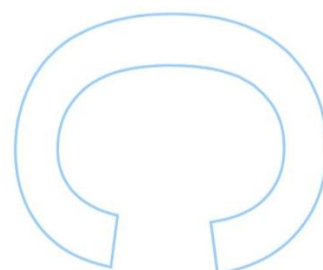
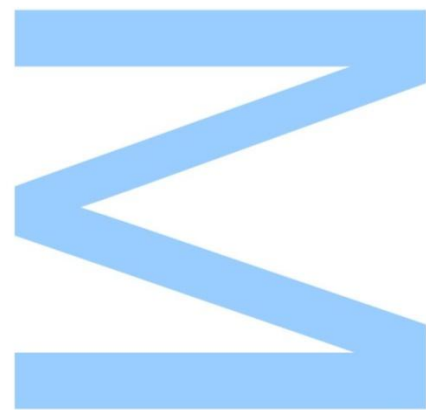




# **Sistemas de Informação Geográfica no estudo da Paisagem Protegida Regional do Litoral de Vila do Conde e Reserva Ornitológica de Mindelo**

**Hugo Miguel Oliveira da Silva**  
Mestrado em Ecologia e Ambiente  
Departamento de Biologia  
2017

**Orientador**  
Nuno Formigo, Professor Auxiliar, FCUP

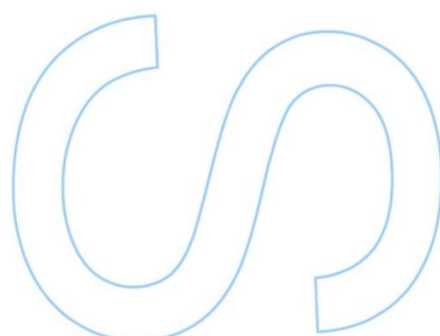
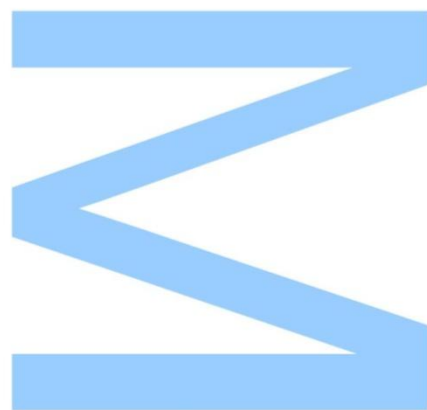




Todas as correções determinadas  
pelo júri, e só essas, foram efetuadas.

O Presidente do Júri,

Porto, \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_



## Agradecimentos

A realização deste trabalho permitiu-me crescer pessoal e academicamente. Trata-se do culminar do meu percurso académico que se avizinhou quase sem eu dar conta. Sinto-me em dívida para com um grupo de pessoas que contribuíram de alguma forma, direta ou indiretamente, para que este fosse possível. Por isto, gostaria de expressar o meu mais sincero agradecimento a todas elas.

Ao Professor Doutor Nuno Formigo, meu diretor de curso e orientador, agradeço por me ter acompanhado ao longo, não só deste mestrado, mas também da minha licenciatura, por todo o conhecimento que me transmitiu e pela maneira de ver a ciência e o mundo real. Por me ter apresentado ao Doutor Rui Brito, o que permitiu a realização desta tese. Agradeço também pela boa disposição, pela disponibilidade para ouvir todas as minhas perguntas e pela revitalizante motivação emanada nas conversas sobre este trabalho.

Ao Doutor Rui Brito, líder da equipa com a qual colaborei, agradeço por me ter integrado no seu grupo de trabalho, por ouvir as minhas dúvidas e comentários, pela sua ajuda e compreensão quanto à minha inexperiência. Agradeço também os conhecimentos transmitidos e ainda a simpatia e o bom ambiente de trabalho.

Ao David Santos e ao Rui Andrade, membros da equipa, pela simpatia e as interessantes trocas de ideias.

Aos meus amigos e colegas do MEAT, pelo divertimento, simpatia e camaradagem. Adorei conhecer-vos e guardo-vos no meu coração.

A todos os restantes amigos, colegas, professores e outros que se cruzaram no meu caminho e que fizeram parte da receita que me tornou no que sou hoje.

Aos meus pais e avós que sempre me apoiaram em tudo o que fiz, que me educaram o melhor que conseguiram e me deram as ferramentas para enfrentar o mundo. Principalmente a eles, devo ter chegado onde cheguei. Deixo ainda um agradecimento especial ao meu avô, Tomaz "Ferrador" Gonçalves de Oliveira que, apesar de já não ter podido ver o final do meu percurso académico, sempre se interessou por este e tenho a certeza que ninguém estaria mais contente do que ele. Agradeço-lhe por ter sido um exemplo como pessoa e por mostrar que as adversidades criam grandes Homens e estes criam prosperidade, da qual eu pude usufruir.

## Abstract

The undeniable value of the Vila do Conde coastland has long been recognized by the scientific community at various levels, such as biology, landscape, history and geology. Moreover, this area was the subject of great interest in the branch of ornithology by Professor Santos Júnior, who in the 50s took the first steps towards its classification and management. However, this region was eventually forgotten when the National Network of Protected Areas was created. This led to its degradation over the years, until finally, in 2009, it was classified under the status of Protected Landscape. Seeing to its recovery and territorial planning, it is necessary to characterize and value the various aspects of the area and propose the adequate protection regimes. Given this, the present study aimed to create and analyze spatial information and produce cartography about the Regional Protected Landscape of the Coastland of Vila do Conde and Mindelo's Ornithological Reserve. For this purpose, data made available by the local authority, the General Directorate of the Territory, previous studies and data collected in field trips were gathered and manipulated using geographic information system software.

This study presents 28 maps and shows that 42% of the study area has maximum value for all natural values analyzed and only 13% does not present it for at least one. From a visual standpoint, 59% of the area has an exceptional value, with no low value zone. The classification of 74% of the area with partial protection of type I, 23% with partial protection of type II and 1% with complementary protection, is proposed. It is also proposed that 59% of the area should be subjected to specific interventions.

These results indicate that despite the current state of degradation, the area still presents very high ecological, landscape and tourist value, that can be maximized with intervention measures for its environmental recovery and monitoring on the medium and long term.

**Keywords:** Protected areas; Cartography; Habitats; Territorial planning; GIS; Specific ecological value.

## Resumo

Há muito que o inegável valor do litoral de Vila do Conde é reconhecido pela comunidade científica a vários níveis - biológico, paisagístico, histórico e geológico. Mais ainda, esta área tem sido alvo de grande interesse, no ramo da ornitologia, nomeadamente por parte do Professor Santos Júnior que, na década de 50, deu os primeiros passos para a sua classificação e gestão. No entanto, esta região acabou por ser esquecida aquando da criação da Rede Nacional de Áreas Protegidas. Isto levou à sua degradação ao longo dos anos, até que, finalmente, em 2009, esta foi classificada sob o estatuto de Paisagem Protegida. Tendo em vista a sua recuperação e ordenamento territorial, é necessário caracterizar e valorizar os vários aspetos da área e propor regimes de proteção adequados. O presente estudo teve como objetivo a criação e análise de informação espacial, e a produção de cartografia acerca da Paisagem Protegida Regional do Litoral de Vila do Conde e Reserva Ornitológica de Mindelo. Para tal, foram utilizados dados disponibilizados pela autarquia, Direção Geral do Território, estudos anteriores e dados recolhidos através de trabalho de campo. A informação destes documentos foi reunida num sistema de informação geográfica para a sua manipulação.

Este estudo apresenta 28 cartas e demonstra que 42% da área de estudo apresenta valor máximo, para todos os valores naturais analisados, e apenas 13% não apresenta para nenhum. Em termos visuais, 59% da área apresenta valor excecional, não havendo nenhuma zona de valor baixo. Foi proposta a classificação de 74% de área com proteção parcial do tipo I, 23% com proteção parcial do tipo II e 1% com proteção complementar. Propôs-se ainda que 59% da área fosse alvo de intervenção específica, exigindo especial cuidado na sua gestão.

Estes resultados indicam que, apesar do atual estado de degradação, a área ainda apresenta valores ecológicos, paisagísticos e turísticos bastante elevados, que poderão ser maximizados com medidas de intervenção para a sua recuperação e monitorização ambiental a médio e longo prazo.

**Palavras-chave:** Áreas protegidas; Cartografia; Habitats; Ordenamento do território; SIG; Valor ecológico específico.

# Índice

Agradecimentos.....	I
Abstract .....	II
Resumo .....	III
Lista de Figuras .....	V
Lista de Tabelas .....	VI
Lista de Abreviaturas .....	VII
Introdução.....	1
Objetivos e organização .....	1
Área de Estudo: PPRLVCROM .....	2
SIG e ordenamento e gestão de áreas protegidas .....	3
Metodologia .....	5
Enquadramento geográfico e limites da área de estudo .....	5
Escala e sistema de informação geográfica .....	5
Produção das Cartas.....	6
Categorização .....	13
Resultados.....	14
Enquadramento.....	14
Caracterização .....	17
Caracterização Ambiental .....	17
Caracterização Turística e Paisagística .....	40
Valoração.....	45
Ordenamento .....	56
Discussão .....	64
Conclusão.....	70
Referências Bibliográficas .....	72

## Lista de Figuras

Figura 1 - Carta de referência. ....	15
Figura 2 - Carta de enquadramento regional. ....	16
Figura 3 - Carta de estatutos de proteção e outros estatutos legais.....	18
Figura 4 - Carta de uso atual do solo.....	20
Figura 5 - Carta geológica simplificada. ....	22
Figura 6 - Carta de vegetação. ....	25
Figura 7 - Carta de biótopos. ....	27
Figura 8 - Carta de unidades de paisagem. ....	29
Figura 9 - Carta hidrológica.....	31
Figura 10 - Carta de áreas de especial interesse para espécies prioritárias de flora... 33	
Figura 11 - Carta de locais de especial interesse para espécies prioritárias de fauna. 35	
Figura 12 - Carta de condicionantes. ....	37
Figura 13 - Carta de risco de incêndio. ....	39
Figura 14 - Carta de património arquitetónico e arqueológico. ....	40
Figura 15 - Carta de zonas e elementos de atração recreativa e turística.....	41
Figura 16 - Carta de aptidão turística.....	42
Figura 17 - Carta dos valores paisagísticos e zonas de degradação paisagística.....	44
Figura 18 - Carta dos valores geológicos.....	46
Figura 19 - Carta de valores florísticos.....	48
Figura 20 - Carta de valores florísticos e vegetação. ....	49
Figura 21 - Carta de valores faunísticos.....	51
Figura 22 - Carta de síntese de valores naturais.....	53
Figura 23 - Carta de valores paisagísticos. ....	55
Figura 24 - Carta da situação atual. ....	56
Figura 25 - Carta preliminar de aplicação do regime de proteção. ....	58
Figura 26 - Carta de adequação ao ordenamento vigente. ....	60
Figura 27 - Carta de síntese. ....	62
Figura 28 - Carta de adequação aos usos. ....	63

## Lista de Tabelas

Tabela 1 - Áreas e percentagens dos estatutos. ....	17
Tabela 2 - Áreas e percentagem do uso atual do solo. ....	19
Tabela 3 - Áreas e percentagem dos grupos geológicos. ....	21
Tabela 4 - Áreas e percentagem dos habitats. ....	23
Tabela 5 - Áreas e percentagem dos biótopos. ....	26
Tabela 6 - Áreas e percentagem das unidades de paisagem. ....	28
Tabela 7 - Área e percentagem das zonas inundáveis a cheia de 1 metro. ....	30
Tabela 8 - Área e percentagem das áreas de especial interesse para espécies prioritárias da flora. ....	32
Tabela 9 - Áreas e percentagem dos locais de especial interesse para espécies prioritárias da fauna. ....	34
Tabela 10 - Áreas e percentagem das condicionantes. ....	36
Tabela 11 - Áreas e percentagem do risco de incêndio. ....	38
Tabela 12 - Valores paisagísticos e intrusões visuais. ....	43
Tabela 13 - Áreas e percentagem dos valores geológicos. ....	45
Tabela 14 - Áreas e percentagem de valores florísticos. ....	47
Tabela 15 - Áreas e percentagem de valores florísticos e vegetação ....	47
Tabela 16 - Áreas e percentagem dos valores faunísticos ....	50
Tabela 17 - Áreas e percentagem da síntese de valoração natural. ....	52
Tabela 18 - Áreas e percentagem dos valores paisagísticos. ....	54
Tabela 19 - Áreas e percentagem preliminar dos regimes de proteção. ....	57
Tabela 20 - Áreas e percentagem de adequação ao ordenamento vigente. ....	59
Tabela 21 - Áreas e percentagem das áreas de intervenção específica. ....	61



## **Lista de Abreviaturas**

CAOP - Carta Administrativa Oficial de Portugal

COS - Carta de Ocupação de Solo

DEM - Digital Elevation Model

PDM - Plano Diretor Municipal

POOC - Plano de Ordenamento da Orla Costeira

PPRLVCROM - Paisagem Protegida Regional do Litoral de Vila do Conde e Reserva  
Ornitológica de Mindelo

NUTS2 - Nomenclatura das Unidades Territoriais para Fins Estatísticos 2

RAN - Reserva Agrícola Nacional

REN - Reserva Ecológica Nacional

ROM - Reserva Ornitológica de Mindelo

SIG - Sistema(s) de Informação Geográfica

UOPG - Unidade Operativa de Planeamento e Gestão

VEE - Valor Ecológico Específico

# Introdução

O planeamento e ordenamento territorial, nos dias que correm, tem cada vez mais em consideração as questões ambientais. Deste modo, nas últimas décadas, tem-se verificado em Portugal, assim como nos outros países da comunidade europeia, uma tendência para a definição e implementação de projetos de conservação de espaços de interesse ambiental (Alonso, J. [et al.], 2003). O crescimento do número destes projetos compreende-se tendo em conta a emergente tomada de consciência por parte do Homem, para a sua dependência dos serviços dos ecossistemas e da biodiversidade (Queirós, M., 2001). Apesar das inerentes ameaças causadas pela presença próxima do Homem, tais como a pressão para a exploração destas áreas, é também deste que poderá resultar uma grande mais valia para a sua proteção. A experiência e interação das populações locais com o meio natural ao longo dos anos, se devidamente aproveitada, pode ser canalizada para a procura de um modelo de desenvolvimento sustentável.

Em Portugal, com a publicação do Decreto-Lei n.º 19/93, de 23 de Janeiro, criou-se a Rede Nacional de Áreas Protegidas, tendo como objetivo proteger os espaços naturais, as paisagens, as espécies de flora e da fauna e os seus habitats naturais. Este decreto, que viria a ser atualizado pelo Decreto-Lei n.º 142/2008 e pelo Decreto-Lei n.º 242/2015, distingue ainda as áreas protegidas de interesse nacional das de interesse regional ou local. Estas últimas devem a sua classificação e gestão aos municípios ou associações de municípios (ICNF, 2017a)

Esta tese de mestrado incide precisamente sobre uma delas: a Paisagem Protegida Regional do Litoral de Vila do Conde e Reserva Ornitológica de Mindelo (PPRLVCROM), sendo a informação utilizada neste documento originária da colaboração com a equipa de trabalho que realizou o Estudo Específico ao serviço da autarquia

## Objetivos e organização

A presente tese de mestrado tem como objetivos:

- Produzir informação geográfica sob a forma de cartografia para a PPRLVCROM.
- Caracterizar as vertentes naturais e turísticas da paisagem protegida e avaliar os seus pontos fortes e fracos, refletindo-se na proposta de áreas de proteção.
- Analisar criticamente a informação produzida.

- Chamar a atenção para a importância desta área protegida a nível regional.

Este trabalho foi organizado em 5 partes, primeiro, uma breve introdução relativa às áreas protegidas de Portugal e particularmente à área de estudo, a PPRLVCROM, o seu contexto e a metodologia adotada para a sua análise. Apresenta-se, depois, a metodologia detalhada, de forma a facilitar a compreensão da produção da cartografia, seguida da apresentação dos resultados sob a forma de cartas e tabelas. Por fim, apresenta-se a discussão dos resultados obtidos terminando com as conclusões retiradas ao longo do trabalho.

## Área de Estudo: PPRLVCROM

O Decreto-Lei n.º 19/93, de 23 de Janeiro define uma Paisagem Protegida como sendo "(...) uma área com paisagens naturais, seminaturais e humanizadas, de interesse regional ou local, resultantes da interação harmoniosa do homem e da Natureza que evidencia grande valor estético ou natural." Localizando-se a Sul do Rio Ave e constituindo o último reduto de litoral minimamente preservado desde o Litoral de Esposende até à Barrinha de Esmoriz (Decreto-Lei n.º 197/2009), a PPRLVCROM apresenta características naturais e de ocupação humana que a encaixam nesta definição.

Hoje em dia, em contraste com a exclusão dos contextos sociais das áreas protegidas, praticada no passado, o conceito de proteção das áreas protegidas enquadra a integração da conservação da biodiversidade e o desenvolvimento sustentável dos territórios locais e regionais, tendo em vista uma sinergia entre as áreas protegidas, a sua população e a paisagem envolvente (Queirós, M., 2001). Desta maneira, a intenção de salvaguardar, a longo prazo, os recursos naturais e culturais desta região numa perspetiva de desenvolvimento sustentável foi materializada através do Decreto-lei n.º 197/2009 de 12 de Outubro, resultando na atribuição do estatuto de Paisagem Protegida à PPRLVCROM.

Desde o final do século XIX, que a área em questão era alvo de interesse por vários ornitólogos, e o primeiro esforço de conservação e gestão desta área constituiu um marco histórico para a conservação da natureza em Portugal. Tratou-se da criação da primeira área classificada do país, a Reserva Ornitológica de Mindelo (ROM), em 1957, proposta pelo professor Joaquim Santos Júnior, na altura o diretor do Instituto de Zoologia "Dr. Augusto Nobre", da Universidade do Porto, que viria a fazer a sua gestão (Honrado, J. [et al.], 2007). Este seria um primeiro passo para outro dos objetivos do professor Santos Júnior: criar uma estação ornitológica permanente com

instalações e pessoal próprio. Contudo, e apesar de muito esforço, esta intenção não se chegou a concretizar (Honrado, J. [et al.], 2007).

Apesar de noutros moldes legais e sob um ponto de vista diferente esta classificação abriu caminho para uma gestão ativa da área e possuía, inclusivamente, vigilância florestal permanente. No entanto, não tendo sido incluída aquando da criação da primeira Rede Nacional de Áreas Protegidas, nos anos 70, manteve o seu estatuto de proteção obsoleto e acabou por se ir degradando ao longo dos anos. Desde então, uma grande área da ROM foi "dilacerada" devido à pressão turística e urbanística que se fez sentir (Honrado, J. [et al.], 2007). Hoje, com ainda mais conhecimento científico, auxílio da tecnologia, e uma maior sensibilização para as questões ambientais, reconhece-se que esta área, assim como o litoral desde o rio Ave até ao rio Onda, ainda apresenta, apesar da degradação que sofreu, um enorme potencial, e não apenas no que toca à avifauna. É certo que em menor grau, mas também para os anfíbios, reptéis e mamíferos da zona, esta área apresenta-se como um oásis. Do ponto de vista florístico a PPRLVCROM apresenta um interessante mosaico de habitats e valores muito importantes, especialmente na região dunar, onde estão presentes alguns endemismos (Honrado, J. [et al.], 2007). Neste local, a interação entre o homem e a natureza, ilustrada por exemplo pelo uso de técnicas agrícolas tradicionais, resulta em paisagens naturais e seminaturais que importa proteger. Estes e outros valores serão estudados e discutidos ao longo deste trabalho através da criação e análise de cartografia sobre a PPRLVCROM.

## SIG e ordenamento e gestão de áreas protegidas

As áreas protegidas possuem normalmente um plano de ordenamento e gestão, recentemente renomeado de Estudo Específico de Ordenamento e Gestão, onde é definido um regulamento para a gestão das mesmas. Este regulamento traduz-se graficamente em cartas ou plantas de caracterização, de síntese e de condicionantes, sendo complementadas por relatórios de caracterização, diagnóstico e ordenamento. É nesta produção de informação que os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) demonstram a sua importância para o ordenamento das áreas protegidas, permitindo o cruzamento de conceitos interdisciplinares e levando a um melhor reconhecimento de problemas locais e a solução mais eficaz. Na aplicação das ciências ambientais modernas os SIG são fundamentais, já que fazem a ligação entre a recolha de dados e a resolução prática de problemas (Christophoridis, C. [et al.], 2011).

Segundo Aronoff, SIG são sistemas de base computacional utilizados para reunir, armazenar e manipular informação geográfica, permitindo uma análise de objetos ou fenómenos em que a sua localização é uma característica essencial à sua interpretação (Aronoff, S., 1989). Estes sistemas têm como elementos fundamentais um *hardware*, um *software*, a componente humana e os dados associados a um determinado território. Estes dados podem ser de carater nominal, como o nome de freguesias ou o uso do solo; ou de carater numérico, como o número de habitantes ou a temperatura de uma dada região (Riccioli, F. and El Asmar, T., 2012). Os SIG possuem normalmente uma interface com componentes cartográficos padrão que facilitam a produção de mapas, mas mais ainda, permitem a realização de operações lógicas e algébricas sobre a base de dados, a análise estatística dos mesmos, a modelação matemática para a criação de cenários simulados, entre outras (Riccioli, F. and El Asmar, T., 2012). Esta capacidade de análise de dados, aliada à elaboração eficaz de mapas, melhora a produção de informação pelo utilizador e constitui a grande mais valia dos SIG em relação aos sistemas de cartografia digital. Isto potencia a utilização dos SIG nos regulamentos e decisões técnicas e políticas, tornando-os numa ferramenta chave não só para o armazenamento de informação, mas também para o planeamento de um desenvolvimento sustentável.

Assim sendo, a informação geográfica é não só um reflexo cartográfico dos estudos e relatórios do processo, mas também um elemento central na estruturação e produção do próprio processo de ordenamento.

## Metodologia

Após estudo, avaliação e valoração dos vários aspetos naturais e humanos presentes na PPRLVCROM, foi necessário converter a informação obtida sobre a área de estudo para a forma de cartografia, de modo a simplificar, uniformizar e, até certo ponto, racionalizar esta mesma informação. Isto traduz-se na utilização de sistemas de informação geográfica, ou SIG, para a criação de mapas temáticos da zona em questão.

### Enquadramento geográfico e limites da área de estudo

A PPRLVCROM estende-se ao longo de 8,5 km de costa (ICNF, 2017b) com uma área total de 3,651246 km<sup>2</sup> repartida por 5 freguesias do concelho de Vila do Conde: Azurara, Árvore, Mindelo, Vila Chã e Labruge, estando inserida numa região de clima temperado, com inverno chuvoso e verão seco e pouco quente (IPMA, 2017). Tem como fronteiras, a Norte, o rio Ave; a Sul, o rio Onda; e a Oeste, o oceano Atlântico. Apresenta a Este uma fronteira irregular, delimitada geralmente pelas zonas urbanas das freguesias onde se encontra.

Dado que o meio natural não respeita fronteiras criadas pelo Homem, algumas zonas com interesse do ponto de vista da conservação encontram-se em áreas adjacentes ao limite oficial da PPRLVCROM. Desta maneira, as cartas do estudo específico em que estas situações eram relevantes foram elaboradas tendo isto em consideração, representando-se assim essas zonas nas cartas elaboradas.

Toda a área de recifes, junto à costa entre o Ave e o Onda, está fora do limite oficial da PPRLVCROM mas, devido ao seu valor ecológico, apresenta importância significativa para a conservação da natureza, assim como a zona definida como Caniçal junto ao rio Onda que, apesar de estar presente em parte dentro do limite, se estende na sua maioria para Este do mesmo.

### Escala e sistema de informação geográfica

As cartas produzidas foram elaboradas à escala de 1:25000, no entanto ao serem apresentadas neste trabalho, devido ao tamanho das páginas, a escala será diferente. Esta situação não causará, no entanto, qualquer problema em relação às dimensões representadas, devido ao facto de as cartas possuírem uma barra de escala e cada segmento representar a distância indicada na mesma.

Em termos do sistema de informação geográfica digital esta situação não se aplica, pois a informação digital não tem escala definida, vai-se ajustando

automaticamente. O programa utilizado para desenvolver as cartas foi o ArcGIS 10.4.1.

Para facilitar o tratamento e conjugação da informação, dado que a grande maioria foi fornecida no sistema de coordenadas Datum 73 Hayford Gauss IPCC, apesar do declínio na sua utilização, este foi o datum utilizado.

## Produção das Cartas

A produção das cartas teve como fonte principal a cartografia realizada pelo Plano de Ordenamento e Gestão do Parque Natural do Litoral Norte e, quando necessária, a contribuição conceptual de membros da equipa de trabalho.

Começando pelas cartas de enquadramento, a **carta de referência** (Figura 1) representa os elementos fundamentais para a análise da zona. Como o nome indica, serve de referência para a interpretação de todas as outras cartas e como base à construção de todas elas. Para a sua criação foi necessário, em primeiro lugar, adicionar à área da PPRLVCROM informação vetorial retirada das folhas 96 e 109 da carta militar de Portugal. De modo a evitar "ruído visual", as informações retiradas limitaram-se às linhas de água, rede viária e caminhos, curvas de nível e construções. Acrescentou-se ainda o nome das freguesias presentes de acordo com a CAOP (carta administrativa oficial de Portugal) (DGT).

Estes elementos foram representados com uma margem de 50 metros exterior à fronteira, isto é, estão representados até 50 metros fora da PPRLVCROM de maneira a fornecer uma melhor contextualização das zonas limite. Para isto foi criado um *buffer* de 50 metros, isto é, uma forma geométrica em que todos os seus pontos têm uma distância menor que 50 metros em relação ao elemento em estudo, que foi utilizado como molde para fazer o corte através da operação *clip*.

Para a elaboração da **carta de enquadramento regional** (Figura 2) utilizou-se a informação produzida anteriormente sobreposta em ortofotos da região e adicionou-se um efeito de ampliação acrescentando as NUTS2 (Nomenclatura das Unidades Territoriais para Fins Estatísticos 2) e os concelhos adjacentes (DGT). Para que não existissem desvios, isto é, discrepâncias geográficas em que as diferentes informações não encaixassem, entre os elementos sobrepostos, foi necessário garantir que toda a informação das cartas seguintes tinha originalmente o mesmo sistema de coordenadas ou, nos casos em que isto não ocorria, era convertido para um mesmo sistema (Datum 73 Hayford Gauss IPCC).

Seguindo o método anteriormente referido de sobreposição, procedeu-se à produção da **carta de estatutos de conservação e outros estatutos legais** (Figura 3) adicionando à informação da carta de referência (Figura 1) os estatutos da antiga ROM, do POOC (Plano de ordenamento da orla costeira) e do PDM (plano diretor municipal) de Vila do Conde.

Para a elaboração da **carta de uso atual do solo** (Figura 4) recorreu-se à informação da mais recente carta de ocupação de solo (COS) disponível na altura, a COS 2007. Recortou-se a mesma pela área da PPRLVCROM e escolheu-se para a sua representação uma simbologia com o nível de detalhe mais adequado à situação real, o nível 2.

Em relação à **carta geológica simplificada** (Figura 5) foram sobrepostas as folhas 96 e 109 da carta geológica de Portugal de 1:25000. Para isto foi preciso, através do SIG, juntar as duas folhas com a operação *merge* e recortá-las pela área limite da PPRLVCROM.

No que toca à **carta de vegetação** (Figura 6), onde se representam os habitats listados no Anexo I da Diretiva Habitats, esta foi desenhada através da ferramenta de digitalização manual de polígonos e foi baseada em informação originária da "*Proposta de criação da Paisagem Protegida Regional do Litoral de Vila do Conde e da Reserva ornitológica de Mindelo*" e das ortofotos do concelho, sendo a informação complementada com visitas ao terreno. Os polígonos foram decalcados tendo como fundo as ortofotos.

A **carta de biótopos** (Figura 7) partilha o mesmo método de digitalização de polígonos, mas resultou por sua vez do cruzamento entre quatro fontes de informação: ortofotos, visitas ao local, a carta de uso atual de solo (Figura 4) e a carta de vegetação (Figura 6). Em algumas situações utilizaram-se alguns dos polígonos de ambas as cartas e, recorrendo às ortofotos e a visitas ao local, estes foram corrigidos e adaptados aos biótopos adequados. Noutros casos foram criados polígonos completamente novos de maneira a melhor caracterizar a área.

Também na **carta de unidades de paisagem** (Figura 8) a metodologia foi a anterior, tendo-se usado, no entanto, fontes de informação diferentes. Adaptou-se assim, com recurso às ortofotos e às visitas ao local, a informação relativa às zonas de praia e agrícolas presentes no POOC. Utilizaram-se depois os limites administrativos da CAOP de forma a delimitar as unidades de paisagem finais. Adicionalmente, foi



criada uma outra unidade de paisagem mais abrangente que engloba a zona dunar, agrícola e florestal de Árvore e Mindelo, representando a paisagem característica da antiga ROM.

Com a **carta hidrológica** (Figura 9) pretendeu-se ilustrar os poços e cursos de água da PPRLVCROM e adicionalmente apresentar um cenário de cheia. Contudo, não existia disponível nenhuma informação relativa aos caudais de cheia desta zona, tendo sido necessário elaborar um cenário simulado de cheia, extrapolado das informações existentes. Dado que a autarquia havia disponibilizado um modelo digital de terreno do concelho, existia informação acerca da elevação dos cursos de água em toda a sua extensão. Tornava-se assim possível a criação de *buffers* verticais, isto é, a criação de formas geométricas em que todos os seus pontos têm uma distância, neste caso vertical, menor que um determinado valor em relação ao elemento em estudo, neste caso os cursos de água.

O processo utilizado precisou, em primeiro lugar, de transformar os valores de altitude do DEM em números inteiros através da ferramenta *raster calculator*, de modo a poderem ser usados num dos passos seguintes. Isto levou a que a maior resolução possível fosse 1 metro. Posteriormente, extraiu-se uma máscara apenas com a altitude ao longo das linhas de água através da operação *extract by mask*, e em seguida foi criado um ficheiro *raster*, através da operação *euclidean allocation*, cobrindo toda a área de estudo, e em que cada pixel assume a altitude do ponto mais próximo da linha de água mais próxima do mesmo.

Por fim, o primeiro e o terceiro *rasters* produzidos foram então usados na ferramenta *raster calculator* segundo a expressão:

**“Raster de valores inteiros DEM” >= (“Alocação Euclideana”+1)**

Isto pode ser traduzido como um pedido ao programa para desenhar todos os pixéis que se encontram até mais um metro de altitude do que o ponto mais próximo da linha de água mais próxima. Este último *raster* produzido foi depois convertido para ficheiro vetorial de maneira a facilitar a sua utilização e possibilitar cálculos de áreas.

Os polígonos presentes na **carta de áreas de especial interesse para espécies prioritárias de flora** (Figura 10) foram adaptados e digitalizados da "Proposta de criação da Paisagem Protegida Regional do Litoral de Vila do Conde e da Reserva ornitológica de Mindelo" e confrontados com as ortofotos e os dados das visitas ao local.

No caso da **carta de locais de especial interesse para espécies prioritárias de fauna** (Figura 11) foi adicionada a área da antiga ROM e recortada através da operação *clip* pela área da PPRLVCROM. Acrescentaram-se também os estuários e charcos temporários já digitalizados em cartas anteriores. Contudo, alguns destes charcos não possuem uma localização confirmada pelo que, cruzando a informação relativa ao cenário de cheia com a verificação esporádica no local se digitalizaram zonas mais susceptíveis ou de maior probabilidade de formação de charcos temporários. Digitalizou-se adicionalmente uma zona onde, segundo a camara municipal, se irá construir um charco para anfíbios.

Relativamente à **carta de condicionantes** (Figura 12), esta ilustra a presença de estatutos condicionantes ao uso, ocupação e transformação do solo, assim como património histórico-cultural e acessos. Desta maneira procedeu-se à sobreposição dos ficheiros *shapefile* relativos à reserva ecológica nacional (REN), à reserva agrícola nacional (RAN) e à planimetria do concelho na informação de referência. Os dois primeiros foram recortados através da operação *clip* de modo a evitar confusão tendo em conta o limite da PPRLVCROM. Criou-se ainda um ficheiro de pontos com a localização do centro de interpretação do Castro de S. Paio.

Para a elaboração da **carta de risco de incêndio** (Figura 13) foi utilizada informação do tipo *raster* fornecida pela câmara municipal de Vila do Conde, tendo sido convertida para vetorial para mais uma vez facilitar a sua utilização e possibilitar cálculos de áreas. Não se procedeu ao corte do tema pela área da PPRLVCROM com a intenção de providenciar contexto proveniente das áreas adjacentes. Foi, por fim, sobreposta à informação de referência.

Foram criados e sobrepostos à informação da carta de referência (Figura 1) ficheiros de pontos com informação acerca de locais de interesse, tais como: praias, locais de festividades, o geomonumento e Castro de S. Paio, empreendimentos turísticos e elementos patrimoniais, elaborando-se então as cartas de **património arquitetónico e arqueológico** (Figura 14), **zonas e elementos de atração recreativa e turística** (Figura 15) e **aptidão turística** (Figura 16). Nesta última utilizaram-se ainda polígonos para a representação das zonas de recreio balnear, património histórico e cultural e turismo de natureza.

Na criação da **carta dos valores paisagísticos e zonas de degradação paisagística** (Figura 17), recorreu-se a visitas ao local para a criação de dois ficheiros de pontos relativos às intrusões visuais e aos valores paisagísticos.

Baseando-se na carta geológica simplificada (Figura 5), a **carta de valores geológicos** (Figura 18) procede à valoração dos elementos da primeira. Para isto foram tidos em conta a raridade geológica, a importância científica, o interesse pedagógico, o valor cultural e estético, o valor histórico, a riqueza geológica, a coerência e interligação e a fragilidade do sistema (Brito, R. [et al.], 2016b) .

Para efeito de chamada de atenção para a sua preservação, foi apresentada também a área de afloramentos na costa da PPRLVCROM. Houve ainda necessidade de se acrescentarem polígonos representando as zonas de estuários e sapais e de se criar, através da ferramenta de digitalização, um novo polígono englobando um conjunto de afloramentos de depósitos marinhos (Conjunto de afloramentos do Castro de S. Paio.) Para uma mais fácil interpretação dos valores e análise simultânea dos elementos geológicos modificou-se a simbologia da carta geológica simplificada (Figura 5) e sobrepôs-se à informação da mesma uma simbologia de valoração (Figura 18).

A **carta de valores florísticos** (Figura 19) refere-se ao valor florístico atribuído às comunidades de flora existentes na PPRLVCROM, calculando o valor ecológico específico (VEE) dos habitats ou unidades de vegetação. Utilizaram-se assim os polígonos da carta de vegetação (Figura 6) para fazer uma correspondência ao valor atribuído. Posteriormente foram juntos em temas de polígonos de valor igual através da operação *merge*, tendo-se em seguida utilizado a operação *dissolve* para eliminar as fronteiras entre polígonos. Finalmente os três temas obtidos foram sobrepostos à informação de referência.

Relativamente à **carta de valores florísticos e vegetação** (Figura 20), esta cruza a informação produzida na carta anterior com a significância das unidades de vegetação. A última é baseada em características ecológicas e nos estatutos de conservação dos habitats e é objeto de análise crítica, permitindo uma certa flexibilidade de classificação. Este cruzamento atribuiu assim uma classe de significância final a cada habitat, mantendo a classificação mais alta de entre a significância das unidades de vegetação e o valor florístico das mesmas.

Utilizando os biótopos representados na carta de biótopos (Figura 7), e depois de atribuída uma classe de significância, tendo em conta os respetivos valores faunísticos relativos aos anfíbios, répteis, mamíferos e aves, procedeu-se então à elaboração da **carta de valores faunísticos** (Figura 21). O método adotado foi, mais uma vez, a junção de polígonos do mesmo valor, eliminação das fronteiras entre os mesmos e sobreposição à informação de referência.

A **carta de síntese de valores naturais** (Figura 22) cruza a informação presente nas cartas de valoração natural e locais de especial interesse, particularmente sobre as áreas de valor mais elevado. As zonas às quais foi atribuído um valor florístico excecional e alto, valor faunístico alto ou locais de interesse para espécies prioritárias da fauna e as zonas do cenário de cheia foram representadas com uma simbologia translúcida de modo a perceberem-se as áreas de sobreposição entre si e com os restantes temas presentes.

A **carta de valores paisagísticos** (Figura 23) avalia as unidades apresentadas na carta de unidades de paisagem (Figura 8) em relação ao seu valor cénico paisagístico. Esta avaliação tem em conta um conjunto de critérios como a ocupação do solo, as intrusões e os valores cénicos, humanização e relevo. Utilizou-se de novo o método de junção dos polígonos de valor igual e sobreposição à informação de referência.

Para elaboração da **carta da situação atual** (Figura 24) foi utilizada a informação presente na carta de uso atual do solo (Figura 4), e foi-lhe sobreposta a da carta de património arquitetónico e arqueológico (Figura 14), assim como o tema de pontos de empreendimentos turísticos e a planimetria do concelho.

Para a elaboração da **carta preliminar de aplicação do regime de proteção** (Figura 25) foi necessário criar zonas de proteção: Proteção parcial do tipo I, Proteção parcial do tipo II e Proteção complementar. Para o efeito foi preciso estabelecer critérios de avaliação, que resultaram da combinação de vários fatores abordados anteriormente:

Proteção parcial do tipo I:

- Valorização excecional ou alta da **flora**
- Valorização alta da **fauna**
- Valorização excecional da **geologia**
- **Vulnerabilidade Hidrogeológica** elevada
- Valorização excecional das **unidades de paisagem**
- Classificação como **barreira de proteção** pelo POOC - Caminha Espinho

Proteção parcial do tipo II:

- Valorização média da **flora**

- Valorização média da **fauna**
- Valorização relevante das **unidades de paisagem**

Proteção complementar:

- Valorização baixa da **flora**
- Valorização baixa da **fauna**

Posteriormente, nos temas dentro de cada regime de proteção, foi utilizada mais uma vez a operação *merge* em detrimento da operação *union*. Esta última é normalmente usada para permitir a sobreposição de temas, criando maior número de polígonos, e possibilitando a preservação dos atributos dos mesmos. Contudo, devido aos atributos não serem necessários e tendo em conta que o objetivo é criar um único tema a que se atribua apenas um regime de proteção, a operação escolhida foi o *merge*, seguido de *dissolve*.

É importante referir que nos casos em que haveria uma sobreposição entre estatutos de proteção, o estatuto mais elevado prevaleceu.

A **carta de adequação ao ordenamento vigente** (Figura 26) pretende identificar zonas de potencial conflito ou em que o ordenamento, por uso dos terrenos ou planeamento municipal, não possa ser aplicado como pretendido. Para a sua elaboração utilizou-se a operação *erase* e retirou-se ao tema da área total as zonas de unidades operativas de planeamento e gestão (UOPG), presentes no PDM de Vila do Conde e no POOC, revelando assim potenciais conflitos para serem posteriormente analisados.

Delineadas as regiões de conflito e de proteção, foi possível elaborar a **carta de síntese** (Figura 27) do ordenamento em que estão presentes os elementos da carta preliminar (Figura 25) com a inclusão da planimetria do concelho e a introdução de Áreas de Intervenção Específica, onde se propõe uma proteção particular e uma gestão ativa. Tendo em consideração que estas áreas se limitariam apenas a zonas de proteção parcial do tipo I, as mesmas foram recortadas através da operação *clip*.

Foi necessário elaborar também a **carta de adequação aos usos** (Figura 28), que pretende ilustrar a adequação aos usos dos valores naturais. Isto foi alcançado sobrepondo, através de uma simbologia translúcida, os regimes de proteção propostos à informação presente na carta de uso atual do solo (Figura 4).

Para uma mais fácil e aprofundada interpretação da informação produzida, a partir de algumas cartas em que os diferentes tipos de áreas e as suas sobreposições podiam fornecer informação relevante não imediatamente visível num mapa, foram produzidas tabelas com os diferentes tipos de áreas e respetiva percentagem total. Estas foram produzidas através das ferramentas *calculate geometry* e *field calculator*. Todas as cartas produzidas e, quando aplicável, as respetivas tabelas serão apresentadas nos resultados e analisadas na discussão deste trabalho.

## Categorização

Decorrente do tratamento da informação geográfica no SIG foram produzidas um total de 28 cartas, distribuídas por 4 categorias.

- **Enquadramento** - onde são apresentados os elementos mais básicos e necessários à compreensão de todas as outras cartas (2 cartas).
- **Caracterização ("Ambiental" e "Turística e Paisagística")** - estando presentes as cartas que contêm informação sobre a PPRLVCROM (15 Cartas).
- **Valoração** - as cartas em que a maioria das informações contidas nas cartas anteriores são avaliadas, cruzadas entre si e é dado um valor de importância (6 cartas).
- **Ordenamento** - as cartas que, resultando da conjugação e interpretação dos dois conjuntos anteriores, e que vão dar origem ao regime de proteção (5 cartas).

# Resultados

## Enquadramento

### Carta de referência (Figura 1)

Nesta carta podemos observar o limite da PPRLVCROM delineado a verde, a rede viária e caminhos a vermelho, as linhas de água (e a linha de costa) a azul, as curvas de nível a cinzento claro e as construções a cinzento escuro.

### Carta de enquadramento regional (Figura 2)

Esta carta apresenta, a cor bege, as NUTS, a verde, os concelhos adjacentes e as ortofotos sob a informação da carta de referência.

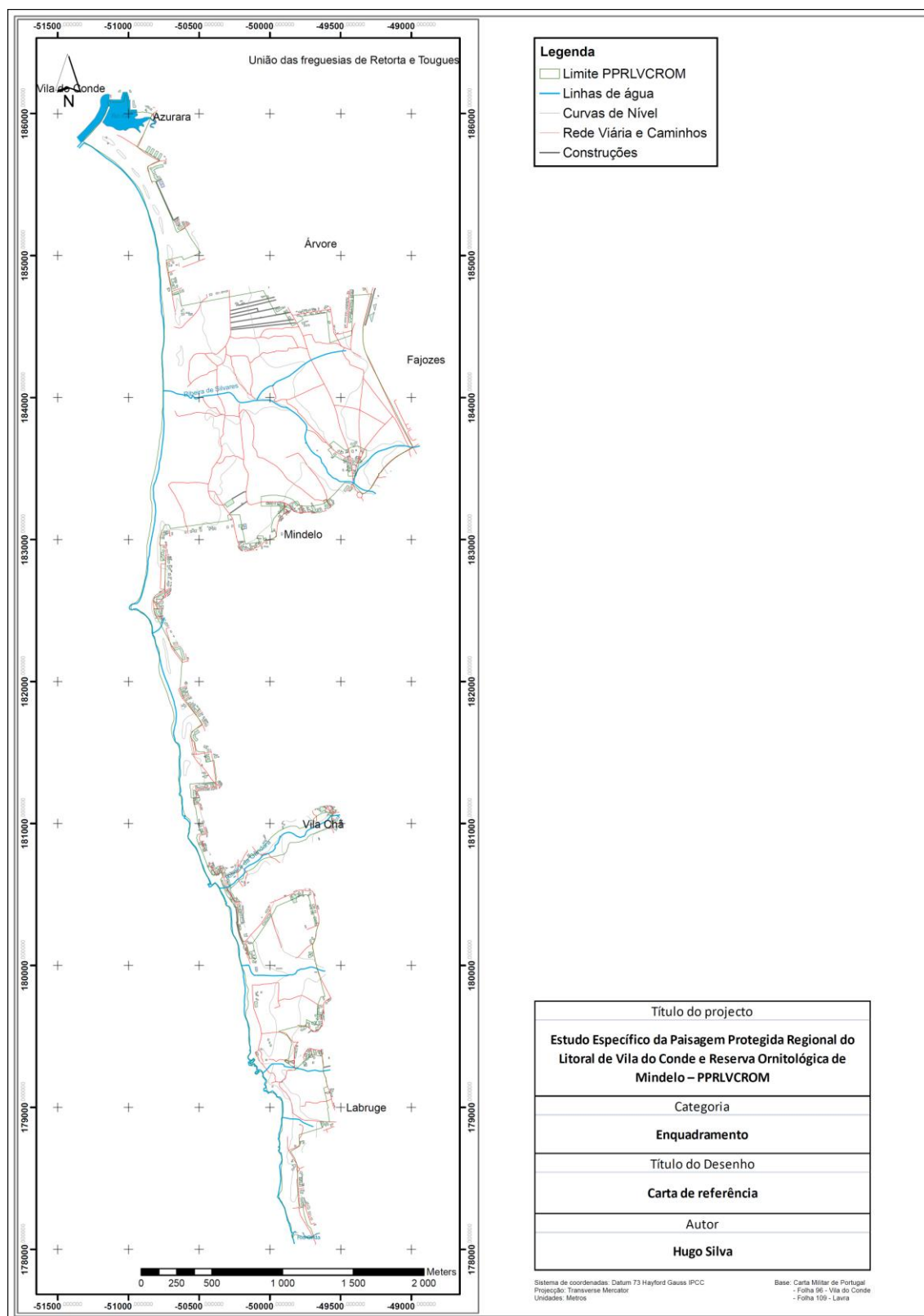


Figura 1 - Carta de referência.



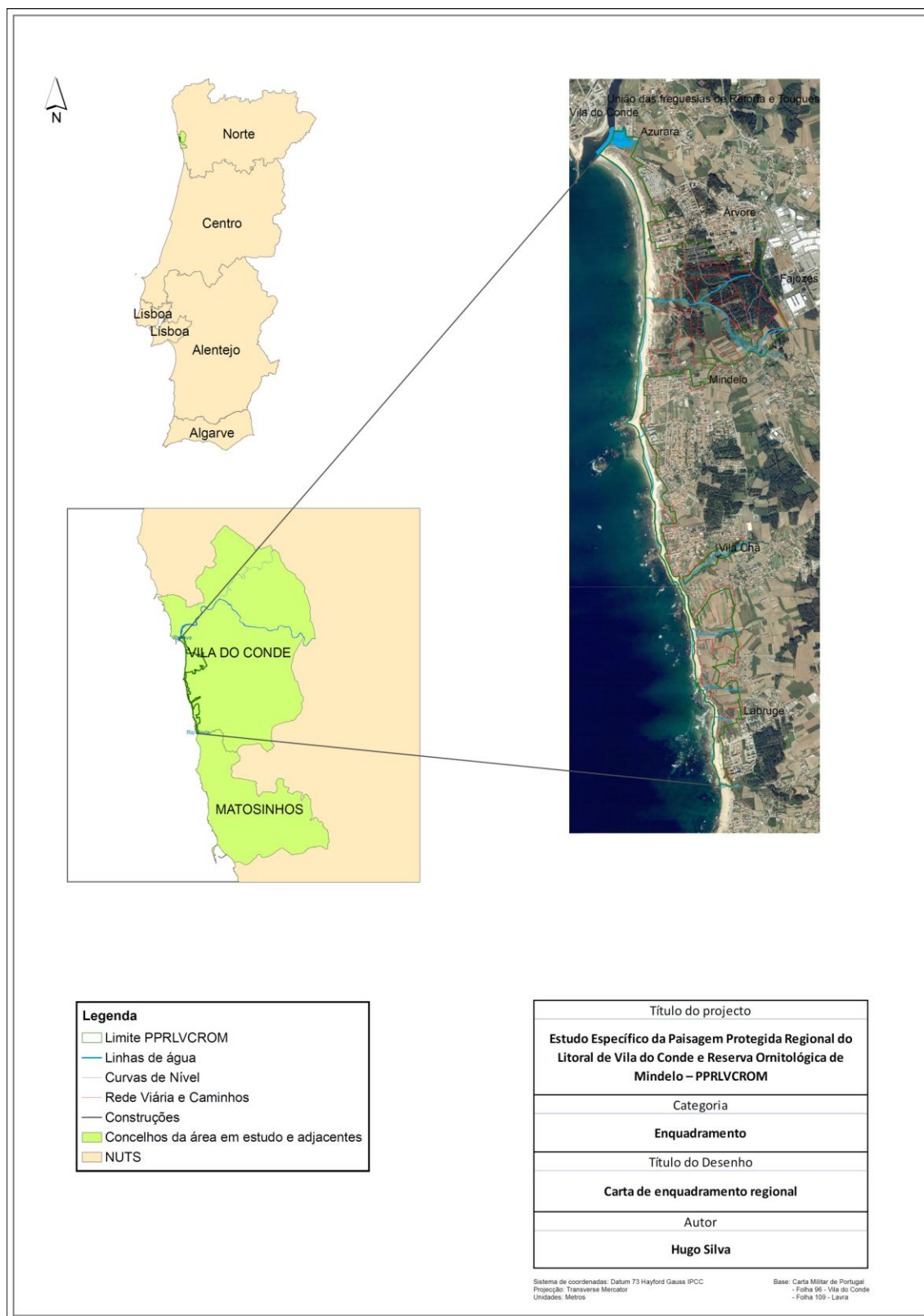


Figura 2 - Carta de enquadramento regional.

# Caracterização

## Caracterização Ambiental

Carta de estatutos de conservação e outros estatutos legais (Tabela 1; Figura 3)

Esta carta, como o nome indica, apresenta os estatutos legais sob os quais a PPRLVCROM se encontra: o Plano Diretor Municipal de Vila do Conde, representado a cor bege, de seguida, a antiga ROM, representada a traços diagonais verdes, e por fim o Plano de Ordenamento da Orla Costeira, representado a traços horizontais castanhos.

Tabela 1 - Áreas e percentagens dos estatutos.

Designação	Área (Km <sup>2</sup> )	Percentagem (%)
<b>PPRLVCROM</b>	3,651246	100
Área influência PDM	3,633599	99,516676
Área influência ROM	2,559896	70,110191
Área influência POOC	2,163819	59,262489
Área influência POOC e ROM	1,177947	32,261507
Área sem estatuto de proteção	0,105478	2,888827

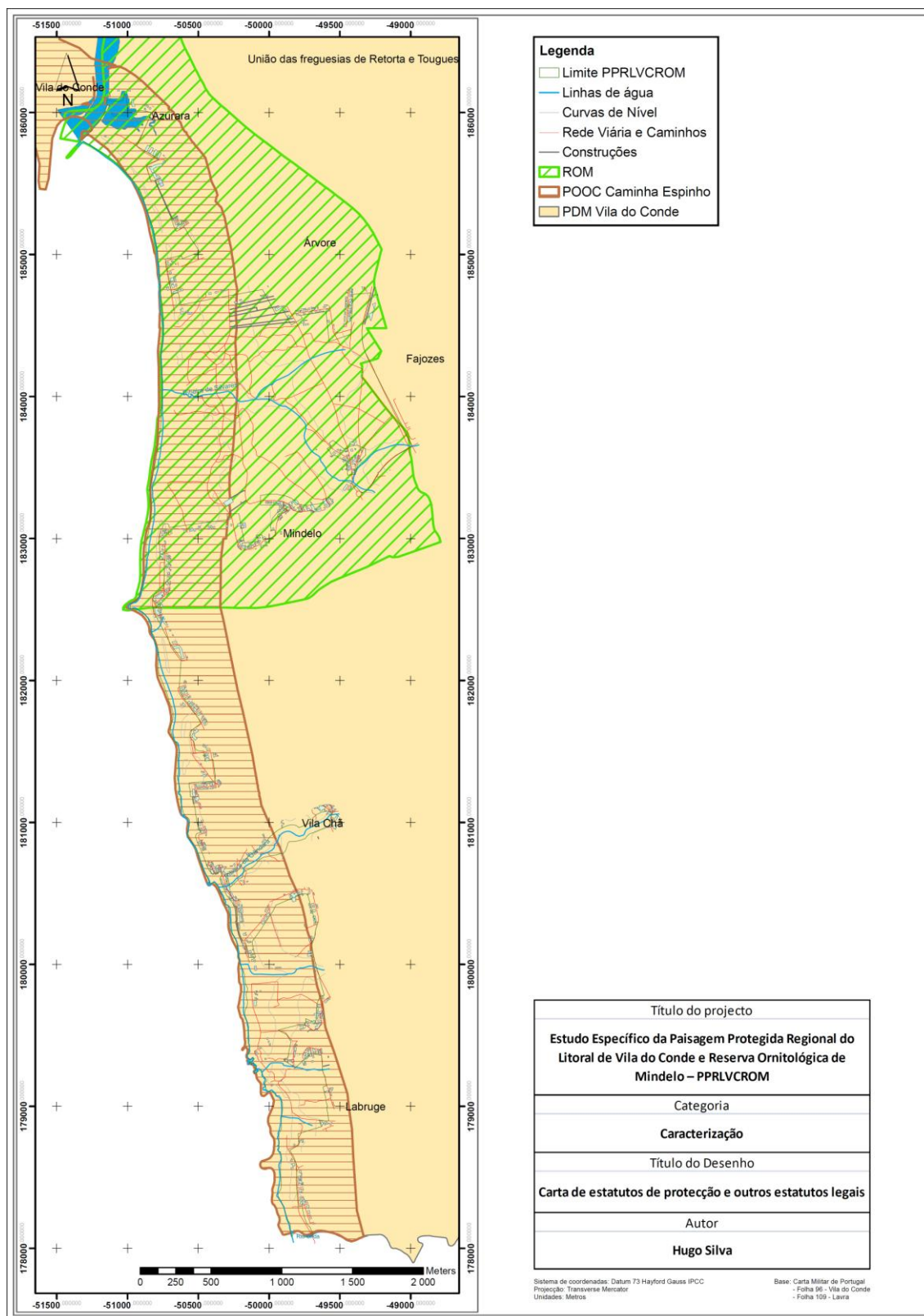


Figura 3 - Carta de estatutos de protecção e outros estatutos legais.

## Carta de uso atual de solo (Tabela 2; Figura 4)

Tabela 2 - Áreas e percentagem do uso atual do solo.

Designação	Área (Km <sup>2</sup> )	Percentagem (%)
<b>PPRLVCROM</b>	3,651246	100
<b>Aguas marinhas e costeiras</b>	0,075028	2,054858
<b>Culturas temporárias</b>	1,058375	28,986668
<b>Espaços verdes urbanos, equipamentos desportivos, culturais e de lazer, e zonas históricas</b>	0,000091	0,002483
<b>Florestas</b>	0,967257	26,491146
<b>Florestas abertas e vegetação arbustiva e herbácea</b>	0,712715	19,519776
<b>Industria, comercio e transportes</b>	0,014673	0,401872
<b>Tecido urbano</b>	0,128482	3,518850
<b>Zonas descobertas e com pouca vegetação</b>	0,694626	19,024347

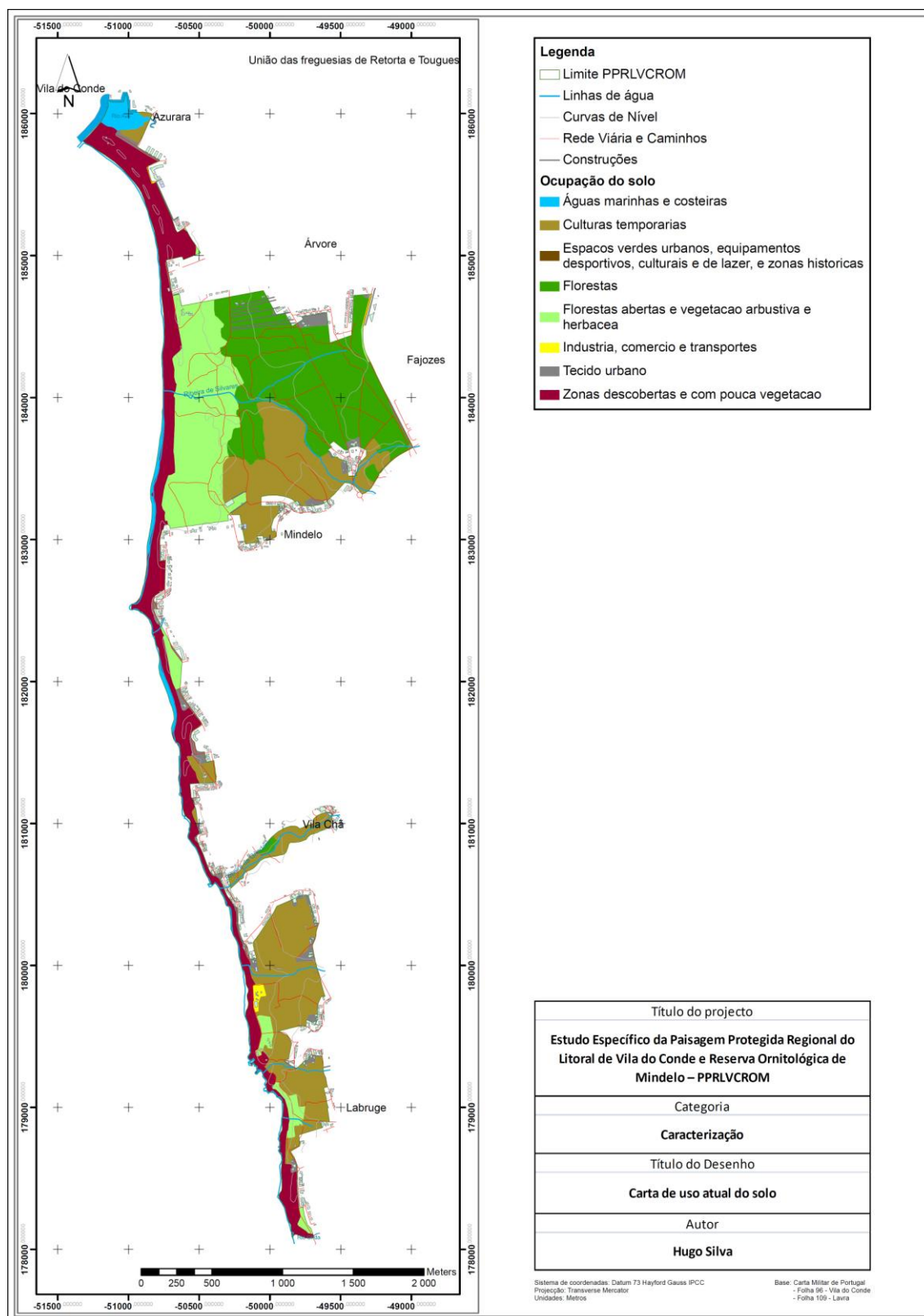


Figura 4 - Carta de uso atual do solo

## Carta geológica simplificada (Tabela 3; Figura 5)

Tabela 3 - Áreas e percentagem dos grupos geológicos.

Designação	Área (Km <sup>2</sup> )	Percentagem (%)
<b>PPRLVCROM</b>	3,651246	100
<b>ANTE-HERCÍNICO - Granito alcalino de grão médio a grosseiro, leucocrata, de duas micas</b>	0,346048	9,477539
<b>NEOGÉNICO - QUATERNÁRIO (Plio-Plistocénico) - Calhaus rolados dispersos, de praias ou terraços desmantelados</b>	0,411889	11,280800
<b>QUATERNÁRIO (Holocénico) - Areias de duna</b>	2,148267	58,836536
<b>QUATERNÁRIO (Holocénico) - Aluviões</b>	0,297239	8,140742
<b>QUATERNÁRIO (Holocénico) - Areias e cascalheiras de praia e de rio</b>	0,137611	3,768886
<b>Plano de água</b>	0,007678	0,210286
<b>NEOGÉNICO - QUATERNÁRIO (Plio-Plistocénico) - Depósitos de praias antigas e de terraços fluviais indiferenciados</b>	0,090701	2,484118
<b>ANTE-ORDOVÍCICO - Complexo xisto-granito-migmatítico</b>	0,211812	5,801092



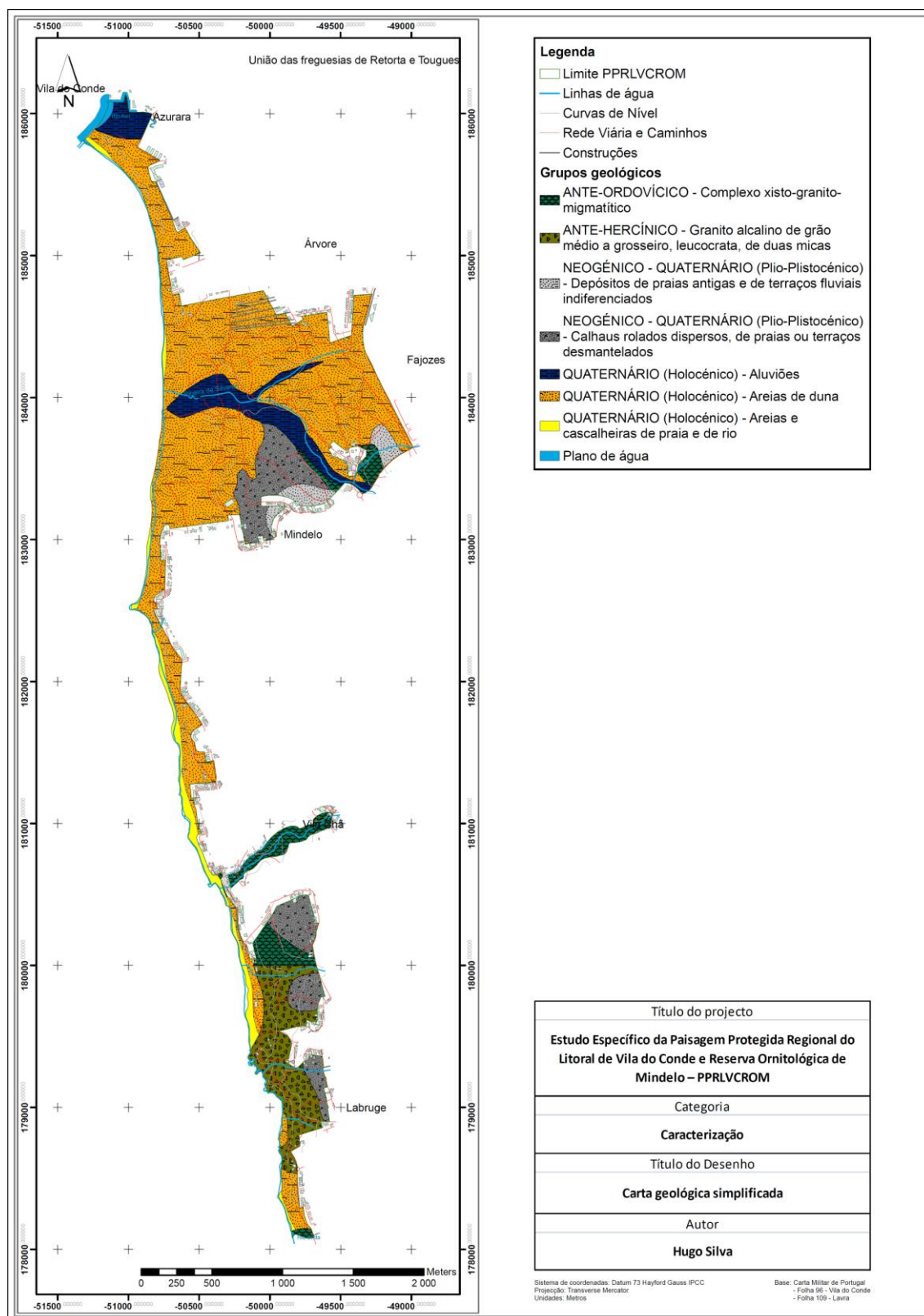


Figura 5 - Carta geológica simplificada.

## Carta de Vegetação (Tabela 4; Figura 6)

Esta carta apresenta os habitats naturais listados no Anexo I da Diretiva Habitats, presentes na PPRLVCROM.

Verificou-se a existência de situações em que o referido habitat se estendia para além do limite da PPRLVCROM. Considerou-se ser importante apresentar estas situações e recomendar a proteção das mesmas. Nos casos em que isto acontece, o habitat tem uma entrada na tabela com a área e percentagem dentro do limite da PPRLVCROM, e uma segunda entrada para o mesmo habitat destacada por um asterisco, apenas com a sua área total.

Tabela 4 - Áreas e percentagem dos habitats.

Designação	Área (Km <sup>2</sup> )	Percentagem (%)
<b>PPRLVCROM</b>	3,651246	100
<b>Habitats presentes</b>	1,747752	47,867267
<b>Habitats presentes e adjacentes</b>	1,785111	-----
<b>1140 - Lodaçais e areais desprovidos de vegetação vascular</b>	0,034706	0,950530
<b>1230 - Falésias com vegetação das costas atlânticas e bálticas</b>	0,033551	0,918885
<b>1230 - (Total com área exterior)*</b>	0,051023	-----
<b>2190 - Depressões intradunares com água doce livre e profunda durante todo o ano</b>	0,003889	0,106507
<b>320 + 2170 - Caniçal; Dunas com <i>Salix repens</i> ssp. <i>argentea</i> (<i>Salicion arenariae</i>)</b>	0,000555	0,015214
<b>320 + 2170 - (Total com área exterior)*</b>	0,014809	-----
<b>6420 - Pradarias húmidas mediterrânicas de ervas altas da <i>Molinio-Holoschoenion</i></b>	0,002169	0,059413
<b>2130 + 2230 + 2330 + 6420 - Dunas fixas com</b>	0,564022	15,447379



**vegetação herbácea ("dunas cinzentas"); Dunas com prados da *Malcolmietalia*; Dunas interiores com prados abertos de *Corynephorus* e *Agrostis*; Pradarias húmidas mediterrânicas de ervas altas da *Molinio-Holoschoenion***

<b>2120 + 2230 - Dunas móveis do cordão dunar com <i>Ammophila arenaria</i> ("dunas brancas"); Dunas costeiras com prados naturais oligotróficos</b>	0,126391	3,461575
--	----------	----------

<b>1210 + 2110 + 2120 - Vegetação anual das zonas de acumulação de detritos pela maré; Dunas móveis embrionárias; Dunas móveis do cordão dunar com <i>Ammophila arenaria</i> ("dunas brancas")</b>	0,004020	0,110106
--	----------	----------

<b>91E0 - Florestas aluviais de <i>Alnus glutinosa</i> e <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i>, <i>Alnion incanae</i>, <i>Salicion albae</i>)</b>	0,031009	0,849281
---	----------	----------

<b>91E0 - (Total com área exterior)*</b>	0,036316	-----
--	----------	-------

<b>2150 + 2180 - Dunas fixas descalcificadas atlânticas (<i>Calluno-Ulicetea</i>); Dunas arborizadas das regiões atlântica, continental e boreal</b>	0,947439	25,948378
--	----------	-----------

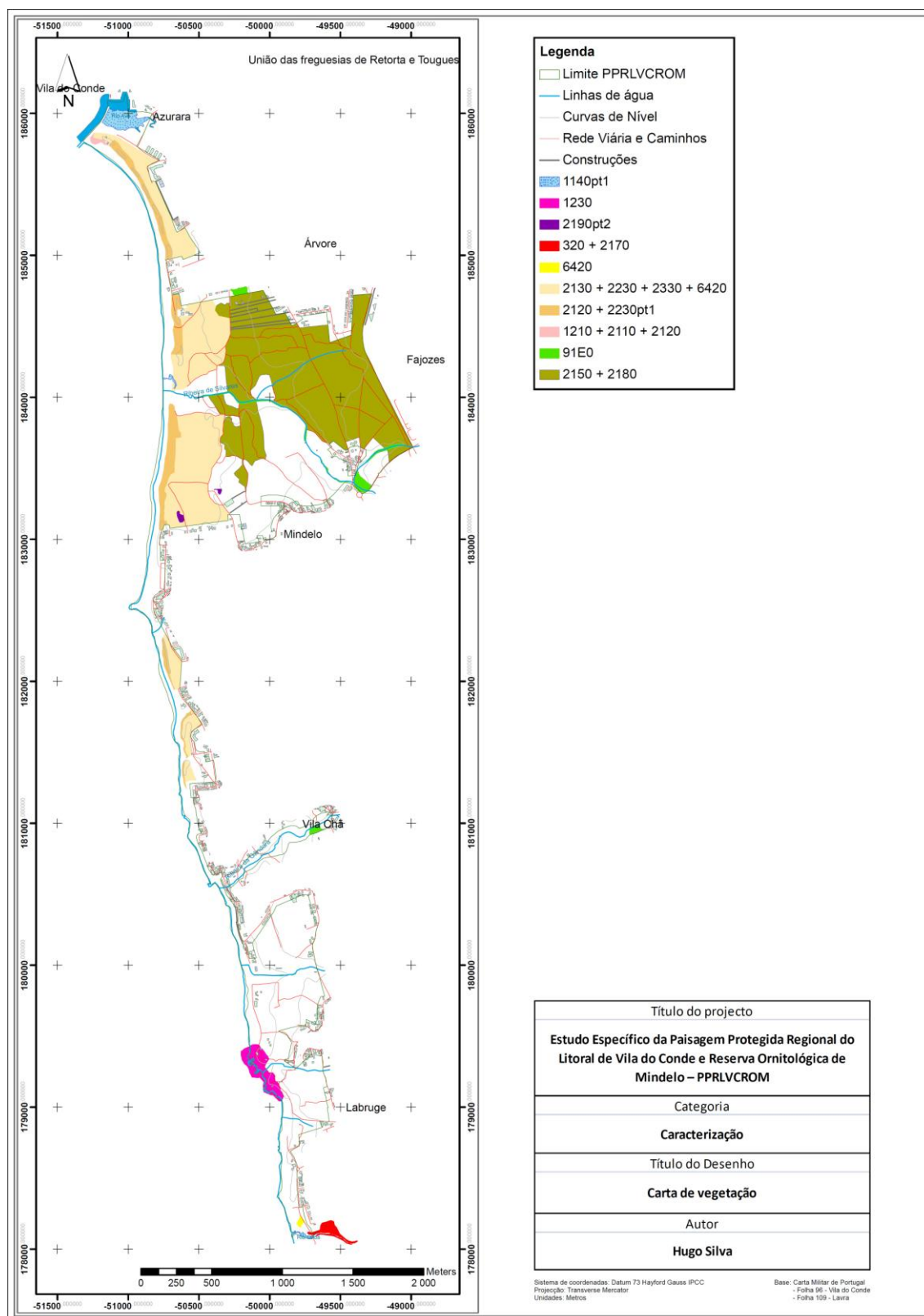


Figura 6 - Carta de vegetação.

## Carta de Biótopos (Tabela 5; Figura 7)

Tabela 5 - Áreas e percentagem dos biótopos.

Designação	Área (Km <sup>2</sup> )	Percentagem (%)
<b>PPRLVCROM</b>	3,651246	100
<b>Sapal</b>	0,012907	0,353484
<b>Juncal</b>	0,008543	0,233972
<b>Lodaçais e areais a descoberto na maré baixa</b>	0,034438	0,943178
<b>Areias de praia e cristas dunares</b>	0,618264	16,932959
<b>Florestas aluviais residuais</b>	0,040168	1,100111
<b>Cançal</b>	0,000555	0,015214
<b>Depressões húmidas intradunares</b>	0,003889	0,106507
<b>Mata dunar de Pinheiro</b>	0,098937	2,709686
<b>Mata dunar de Pinheiro e folhosas</b>	0,860654	23,571527
<b>Matos interdunares</b>	0,562383	15,402500
<b>Terrenos de uso agrícola</b>	1,233843	33,792369
<b>Urbano - Áreas artificializadas</b>	0,166121	4,549695
<b>Águas estuarinas</b>	0,010545	0,288798

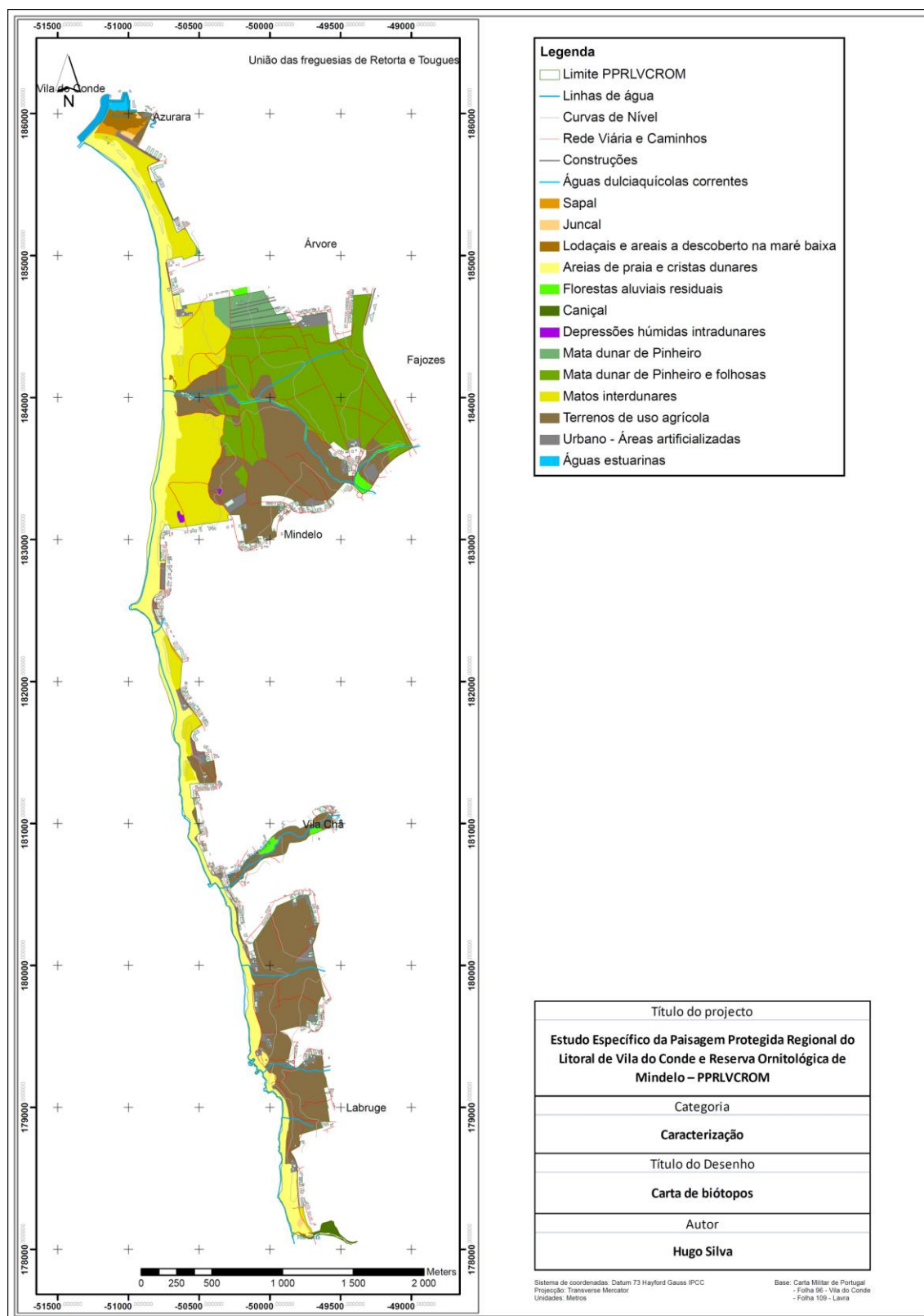


Figura 7 - Carta de biótopos.

## Carta de unidades de paisagem (Tabela 6; Figura 8)

Tabela 6 - Áreas e percentagem das unidades de paisagem.

Designação	Área (Km <sup>2</sup> )	Percentagem (%)
<b>PPRLVCROM</b>	3,651246	100
<b>Estuário do Rio Ave e Ribeira da Varziela</b>	0,070532	1,931712
<b>Praia de Azurara/Árvore</b>	0,273037	7,477919
<b>Zona Agrícola e Florestal de Azurara/Árvore</b>	0,701464	19,211628
<b>"Área da antiga ROM"</b>	2,073327	56,784101
<b>Zona Agrícola e Florestal de Mindelo</b>	0,885655	24,256248
<b>Praia de Mindelo</b>	0,200173	5,482310
<b>Praia de Vila Chã</b>	0,179409	4,913629
<b>Zona Agrícola e Florestal de Vila Chã</b>	0,367064	10,053121
<b>Castro e Praia de S. Paio</b>	0,074340	2,036022
<b>Zona Agrícola e Florestal de Labruge</b>	0,277800	7,608352
<b>Praia de Labruge</b>	0,103284	2,828730
<b>Estuário do Rio Onda</b>	0,001445	0,039577

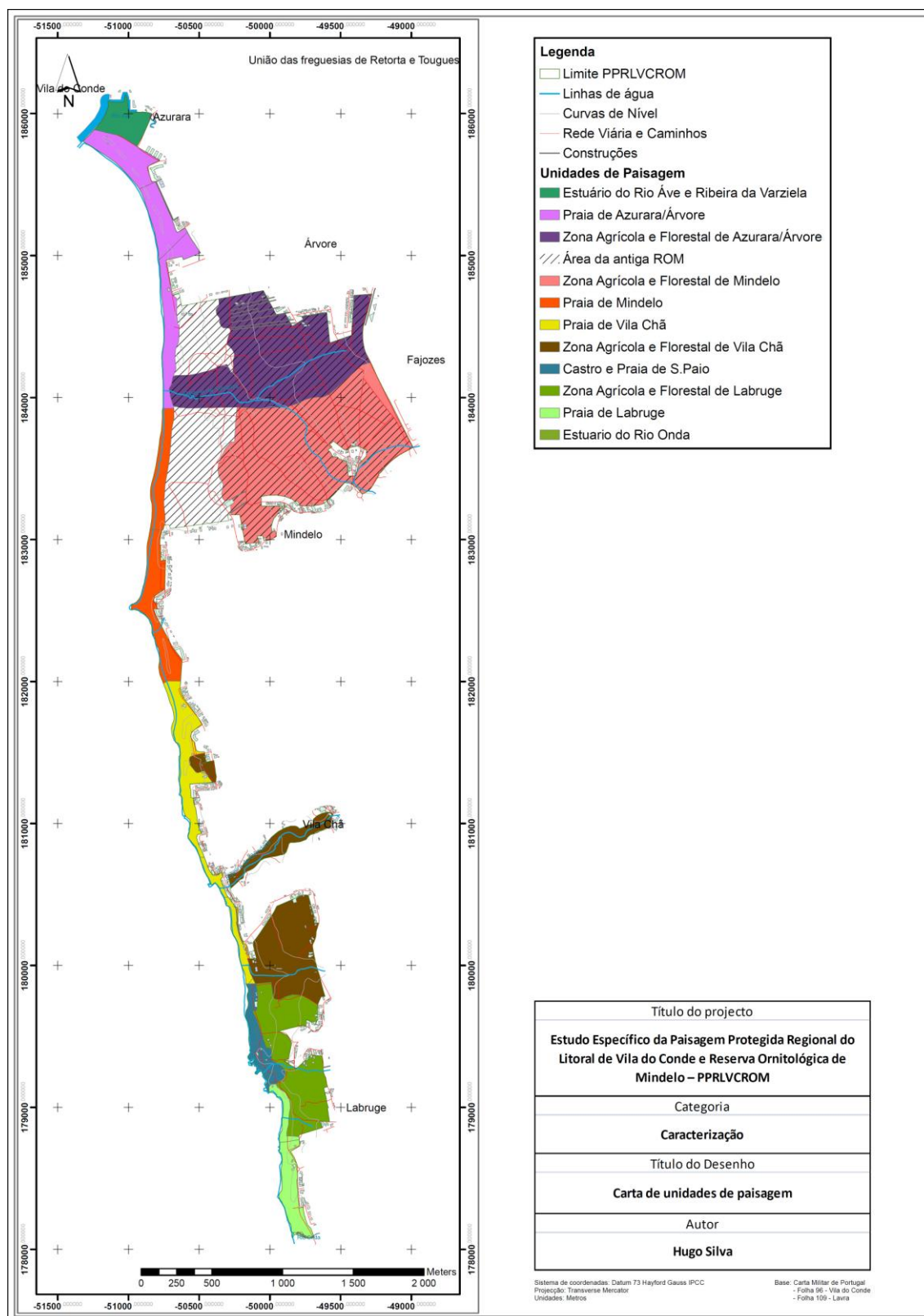


Figura 8 - Carta de unidades de paisagem.

## Carta hidrológica (Tabela 7; Figura 9)

O cenário presente nesta carta refere-se a uma cheia de 1 metro, isto é, o caso em que o caudal das linhas de água subiria em 1 metro de altura, apresentando as zonas inundáveis a azul escuro.

Tabela 7 - Área e percentagem das zonas inundáveis a cheia de 1 metro.

Designação	Área (Km <sup>2</sup> )	Percentagem (%)
PPRLVCROM	3,651246	100
Zonas inundáveis a cheias de 1 metro	1,581245	43,307008

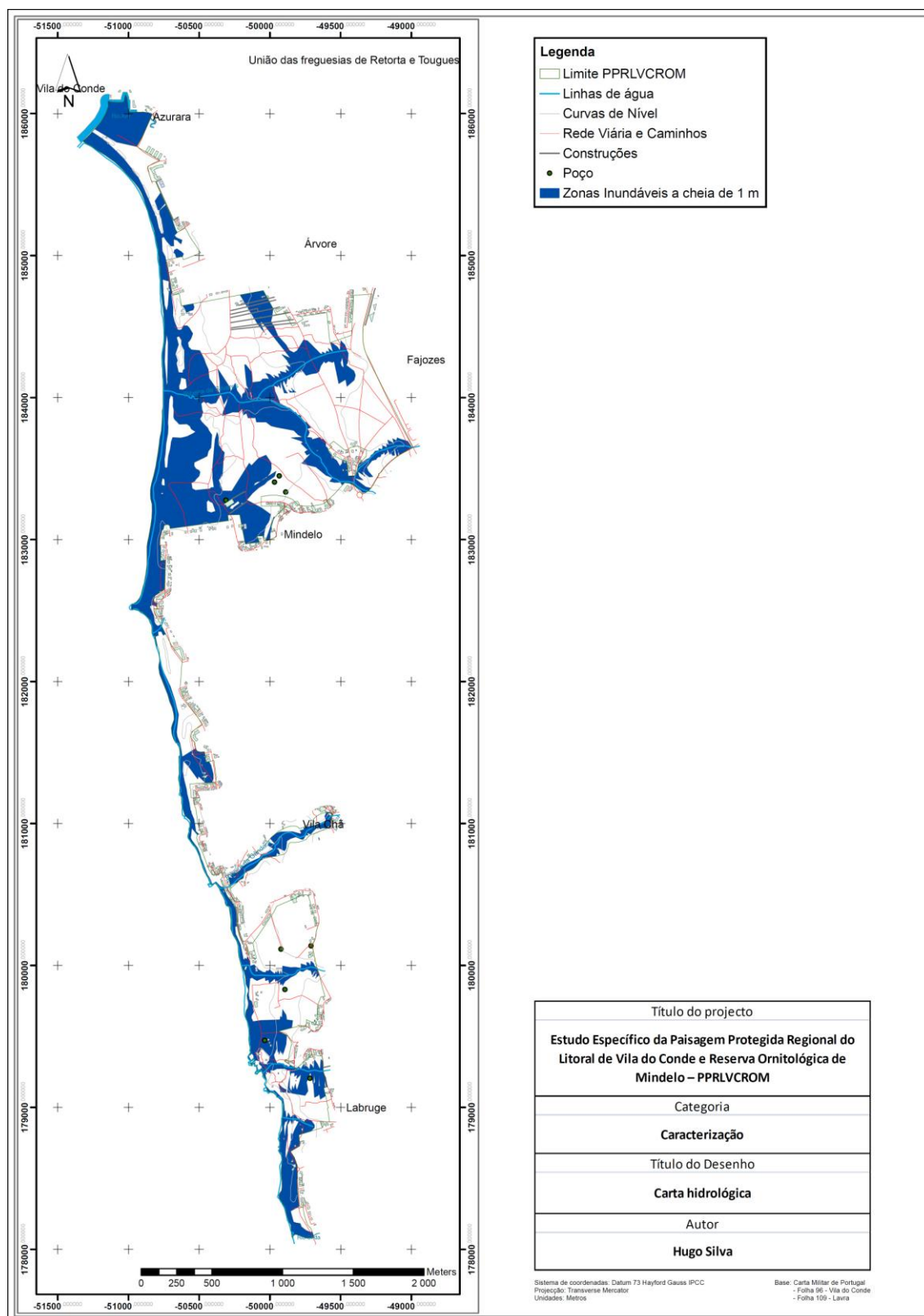


Figura 9 - Carta hidrológica.



## Carta de áreas de especial interesse para espécies prioritárias de flora (Tabela 8; Figura 10)

Tabela 8 - Área e percentagem das áreas de especial interesse para espécies prioritárias da flora.

Designação	Área (Km <sup>2</sup> )	Percentagem (%)
<b>PPRLVCROM</b>	3,651246	100
<b>Excecional</b>	0,519913	14,239335
<b>Baixo</b>	3,131333	85,760665

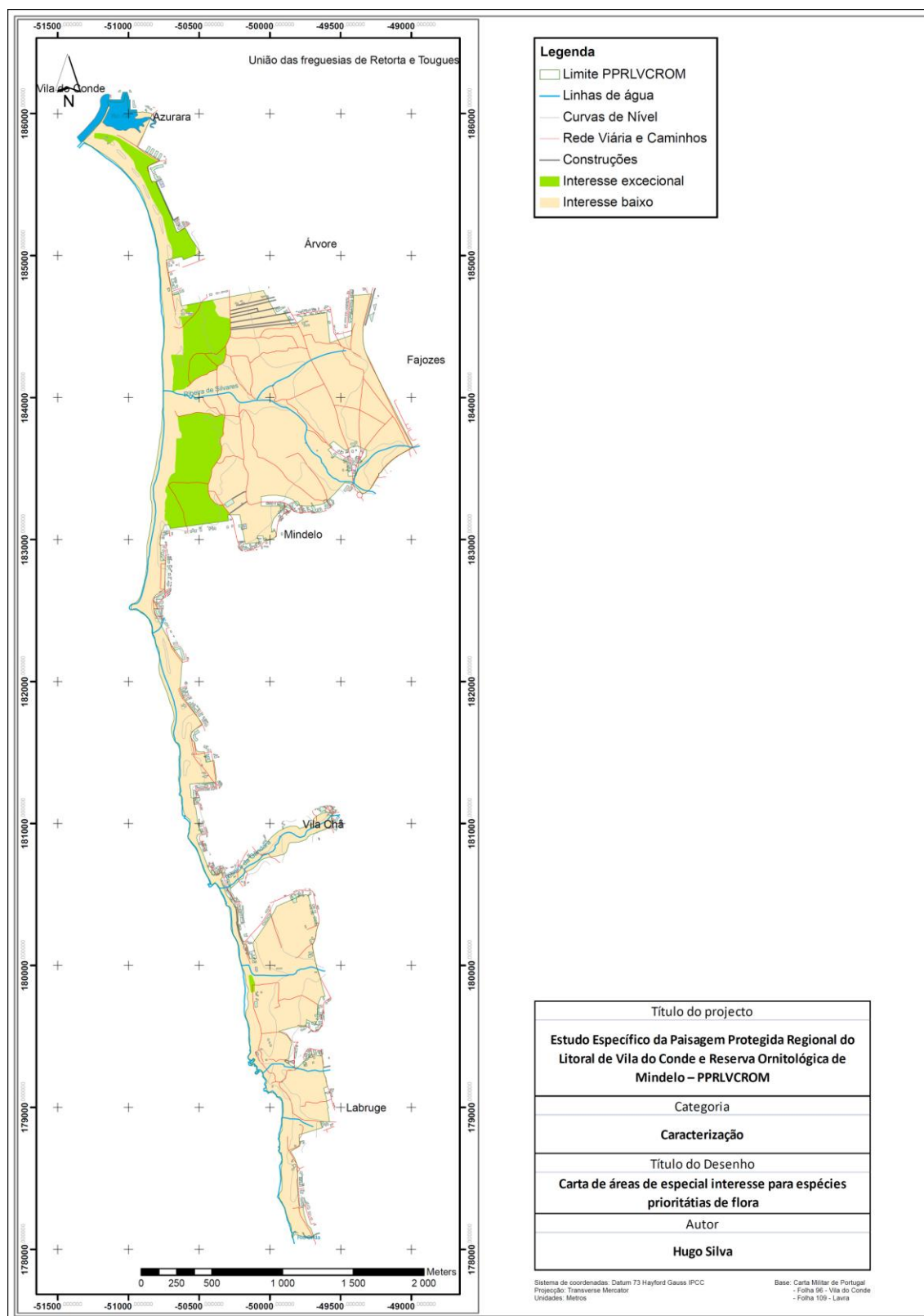


Figura 10 - Carta de áreas de especial interesse para espécies prioritárias de flora.

## Carta de locais de especial interesse para espécies prioritárias de fauna (Tabela 9; Figura 11)

Tabela 9 - Áreas e percentagem dos locais de especial interesse para espécies prioritárias da fauna.

Designação	Área (Km <sup>2</sup> )	Percentagem (%)
<b>PPRLVCROM</b>	3,651246	100
<b>Estuários</b>	0,043911	1,202640
<b>Charcos temporários</b>	0,003889	0,106507
<b>Potenciais charcos</b>	0,037067	1,015184
<b>ROM</b>	2,559896	70,110191

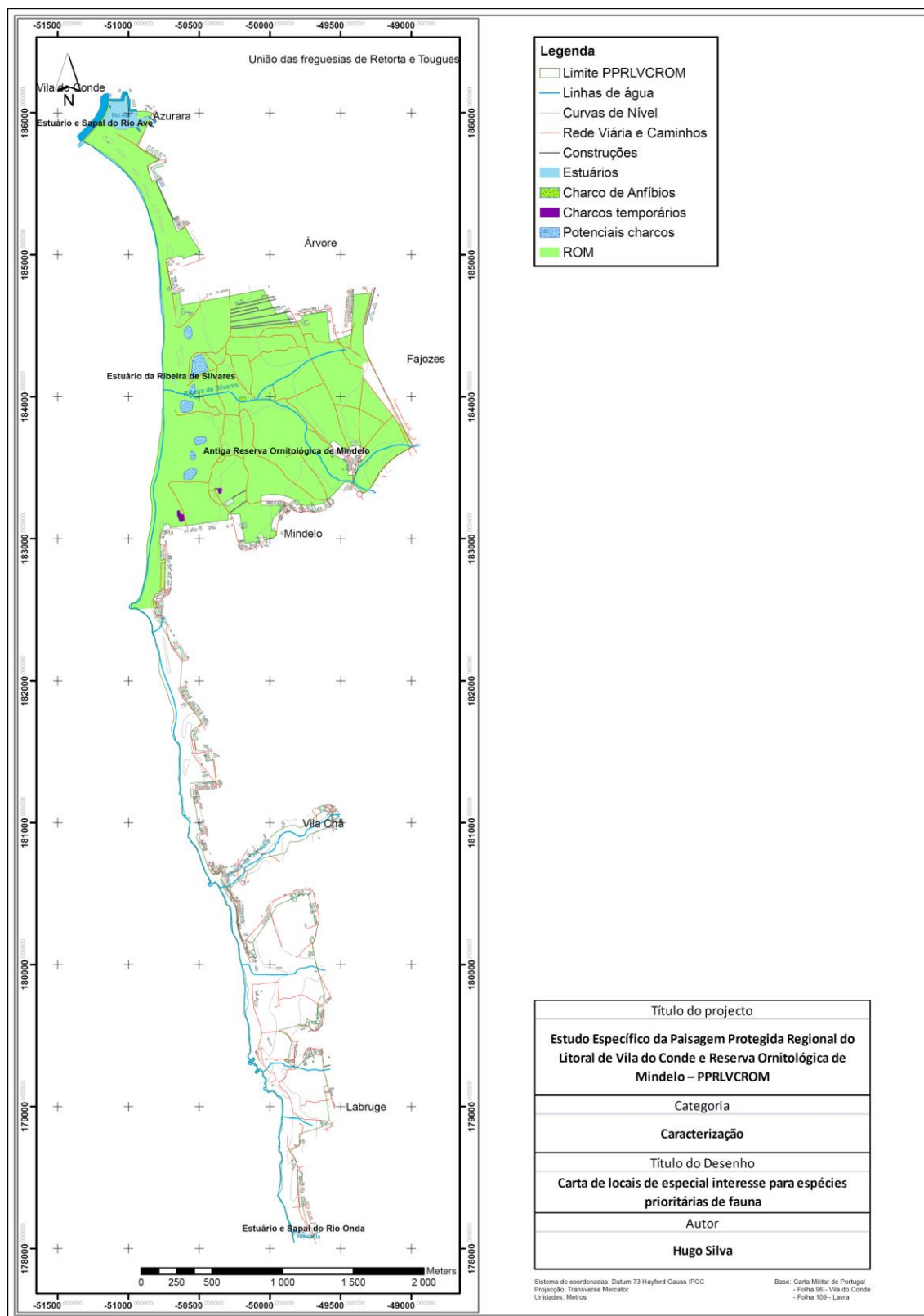


Figura 11 - Carta de locais de especial interesse para espécies prioritárias de fauna.

## Carta de condicionantes (Tabela 10; Figura 12)

Tabela 10 - Áreas e percentagem das condicionantes.

Designação	Área (Km <sup>2</sup> )	Percentagem (%)
PPRLVCROM	3,651246	100
REN	1,869098	51,190690
RAN	1,181501	32,358851
REN e RAN	0,361299	9,895244
Sem condicionante	0,961946	26,345703

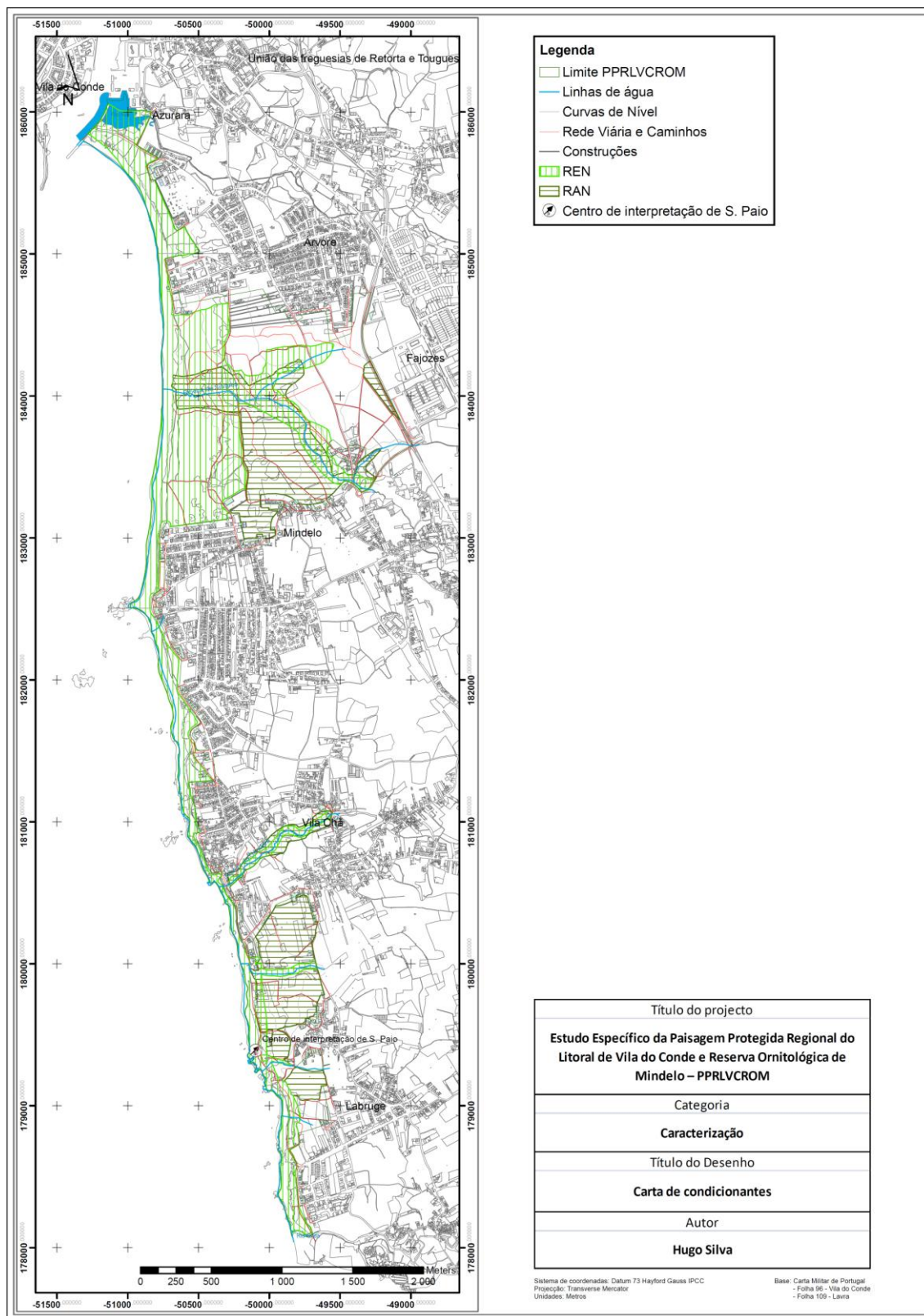


Figura 12 - Carta de condicionantes.

## Carta de risco de incêndio (Tabela 11; Figura 13)

Tabela 11 - Áreas e percentagem do risco de incêndio.

Designação	Área (Km <sup>2</sup> )	Percentagem (%)
<b>PPRLVCROM</b>	3,651246	100
<b>Muito baixo</b>	0,794793	21,767715
<b>Baixo</b>	0,507424	13,897292
<b>Médio</b>	1,481491	40,574936
<b>Alto</b>	0,028553	0,781995
<b>Muito alto</b>	0,057932	1,586631
<b>Não considerado</b>	0,781054	21,391432



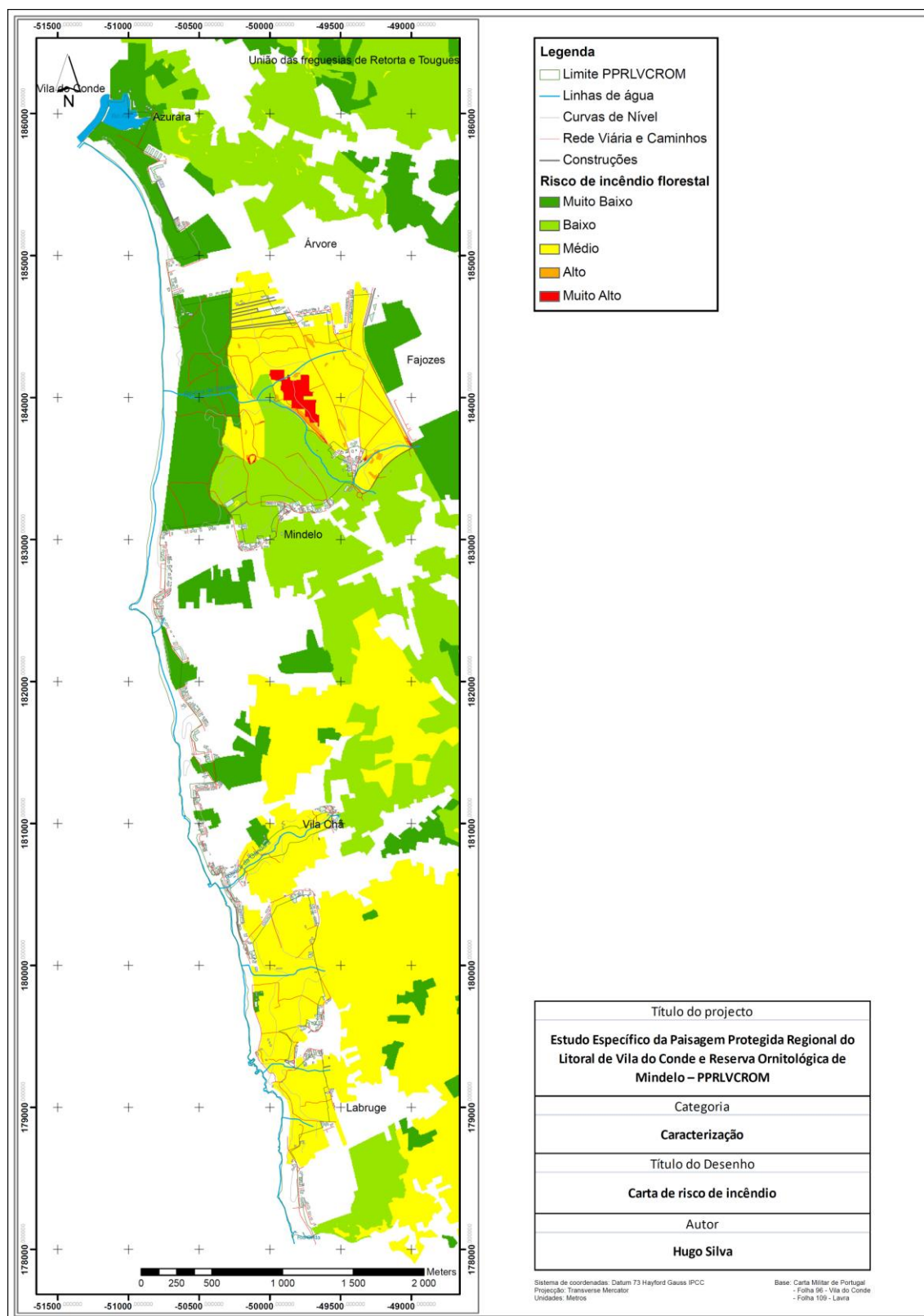


Figura 13 - Carta de risco de incêndio.



## Caracterização Turística e Paisagística

### Carta de património arquitetónico e arqueológico (Figura 14)

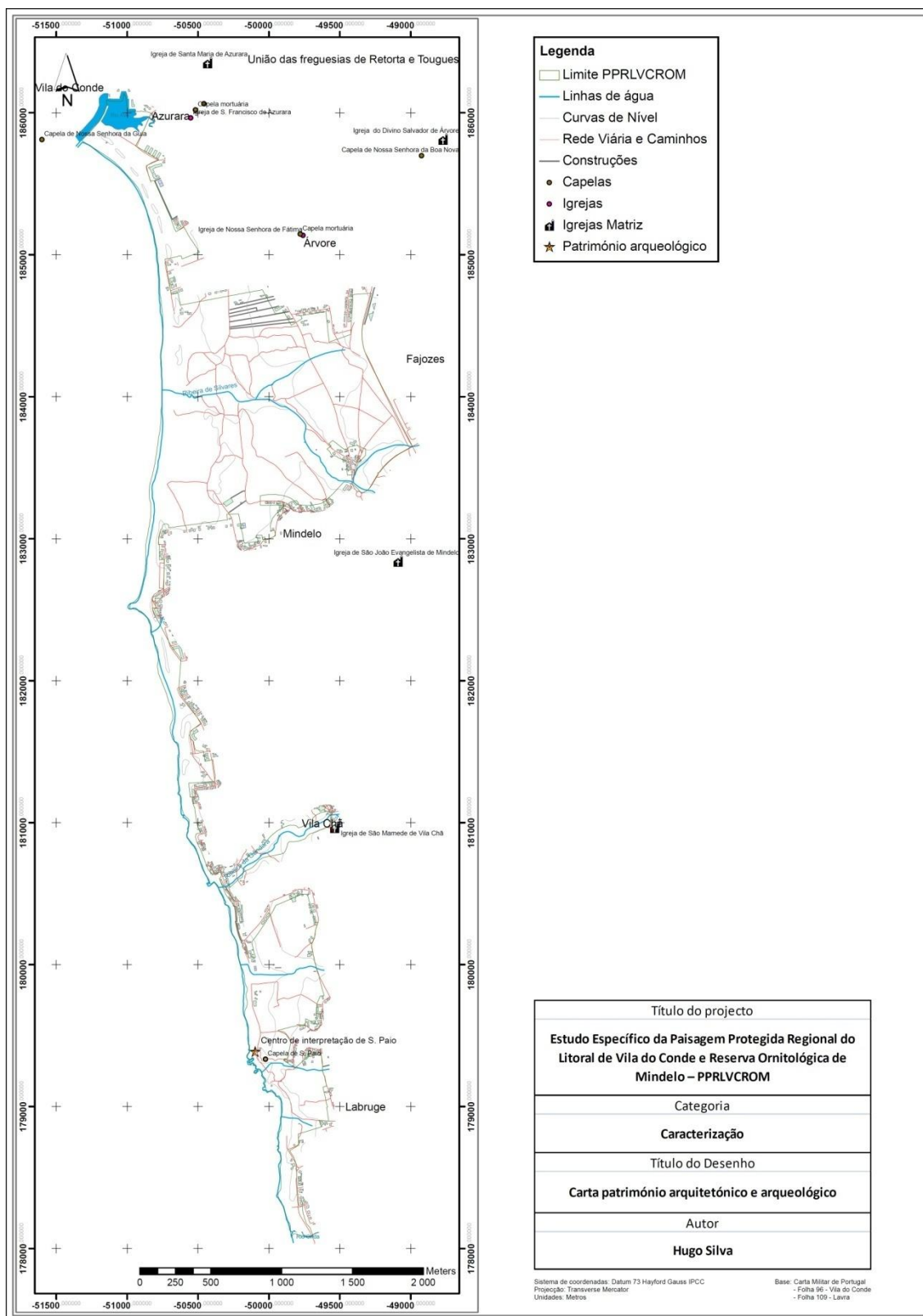


Figura 14 - Carta de património arquitetónico e arqueológico.

## Carta das zonas e elementos de atração recreativa e turística (Figura 15)

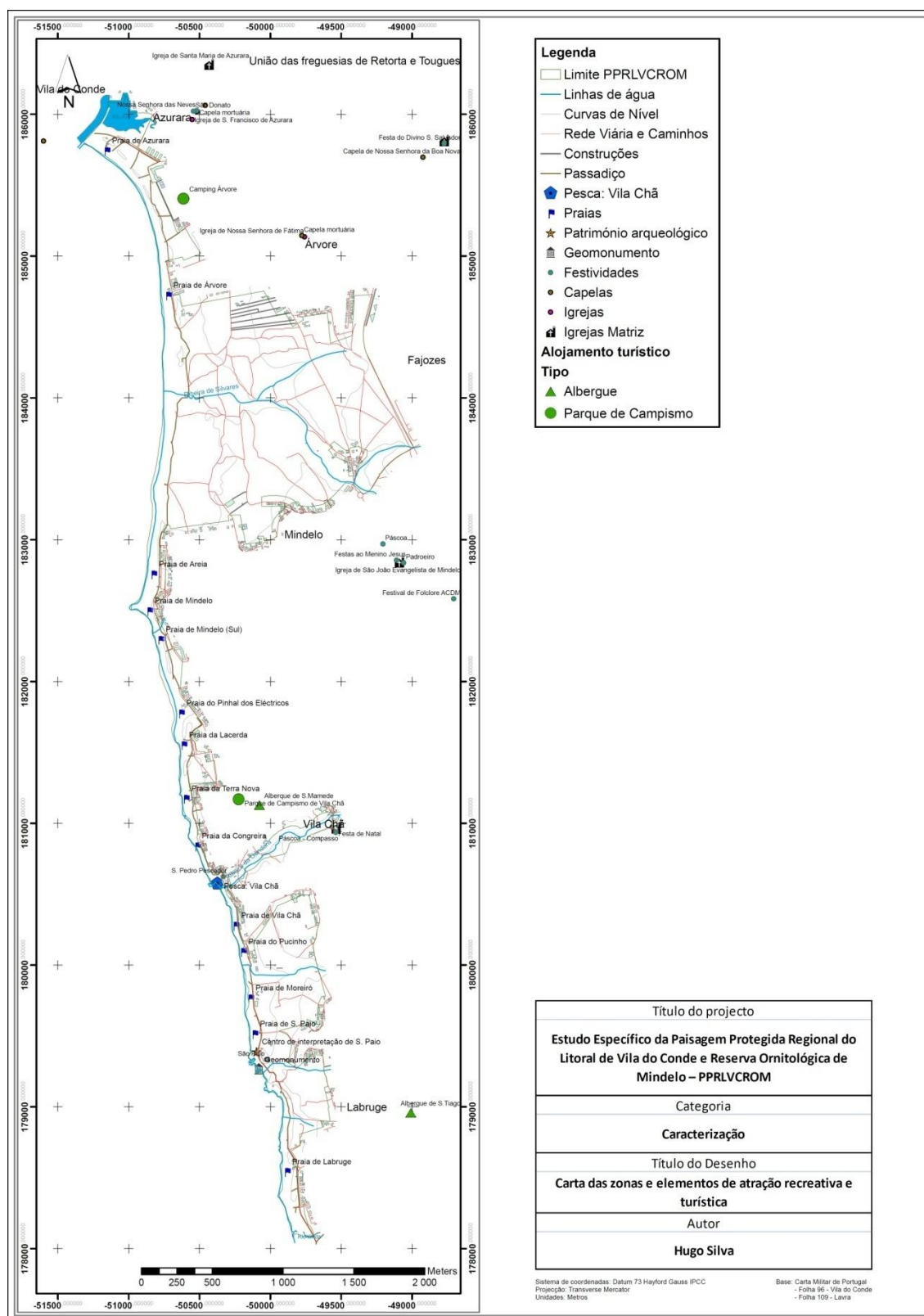


Figura 15 - Carta de zonas e elementos de atração recreativa e turística.

## Carta de aptidão turística (Figura 16)

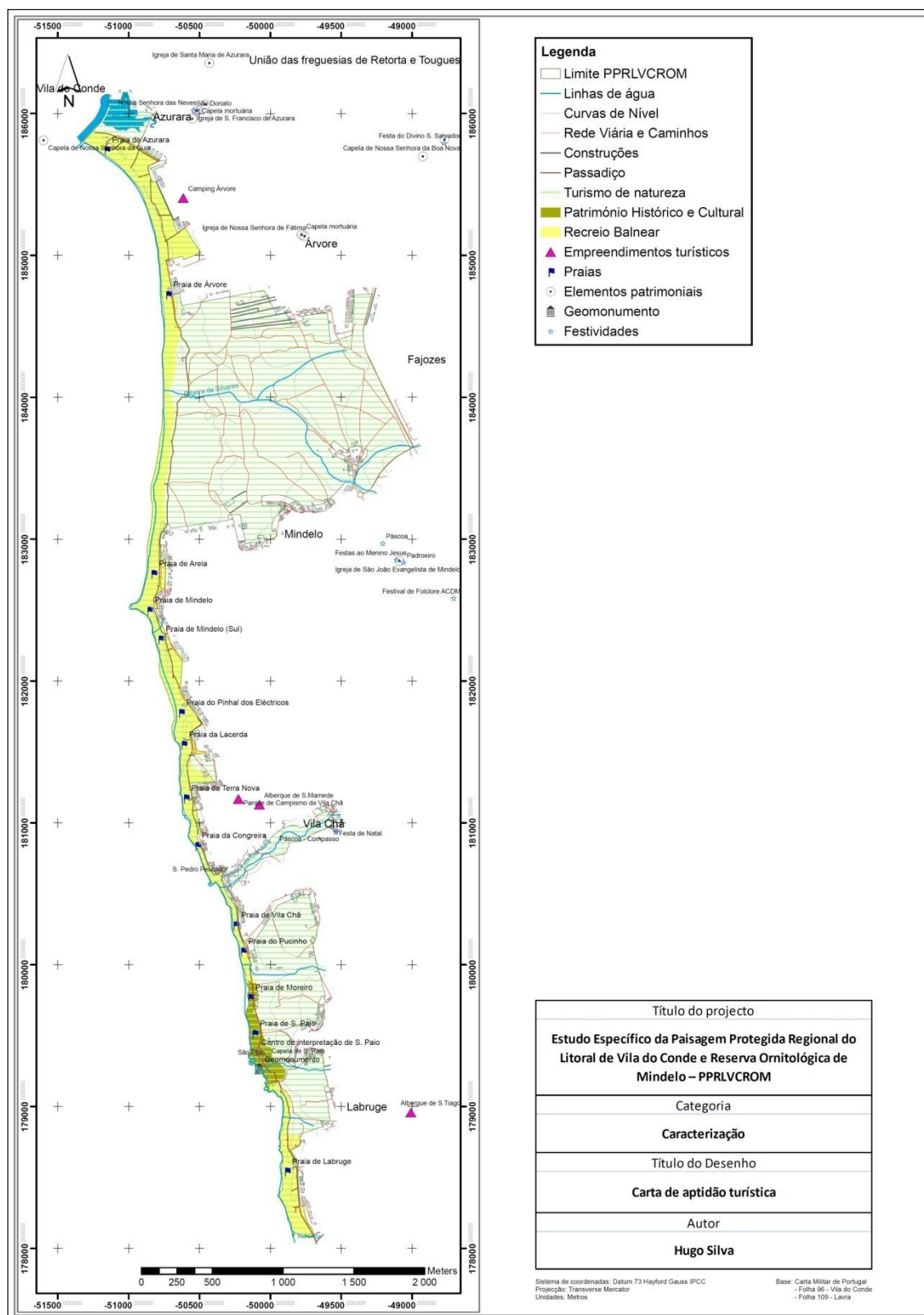


Figura 16 - Carta de aptidão turística.

## Carta dos valores paisagísticos e zonas de degradação paisagística (Tabela 12; Figura 17)

Nesta carta apresentam-se os pontos de valor paisagístico e as intrusões visuais presentes na zona.

Tabela 12 - Valores paisagísticos e intrusões visuais.

<b>Valores paisagísticos:</b>	<b>Intrusões visuais:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Campos tradicionais em socalcos e masseiras;</li> <li>• Caniçal;</li> <li>• Capela de Nossa Senhora da Guia;</li> <li>• Capela de S. Paio;</li> <li>• Charcos temporários;</li> <li>• Floresta de Pinheiro-manso;</li> <li>• Marco geodésico;</li> <li>• Mosaico de habitats;</li> <li>• Núcleo piscatório tradicional;</li> <li>• Plano de água e lodaçais;</li> <li>• Praia, mar, recifes e afloramentos rochosos;</li> <li>• Sistema dunar;</li> <li>• Zonas húmidas intradunares;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Casas e outros edifícios;</li> <li>• Depósitos e entulho;</li> <li>• Edifícios de grande altura;</li> <li>• Espécies arbustivas e arbóreas exóticas; (Vários focos)</li> <li>• Estufas;</li> <li>• Parque de campismo;</li> </ul>

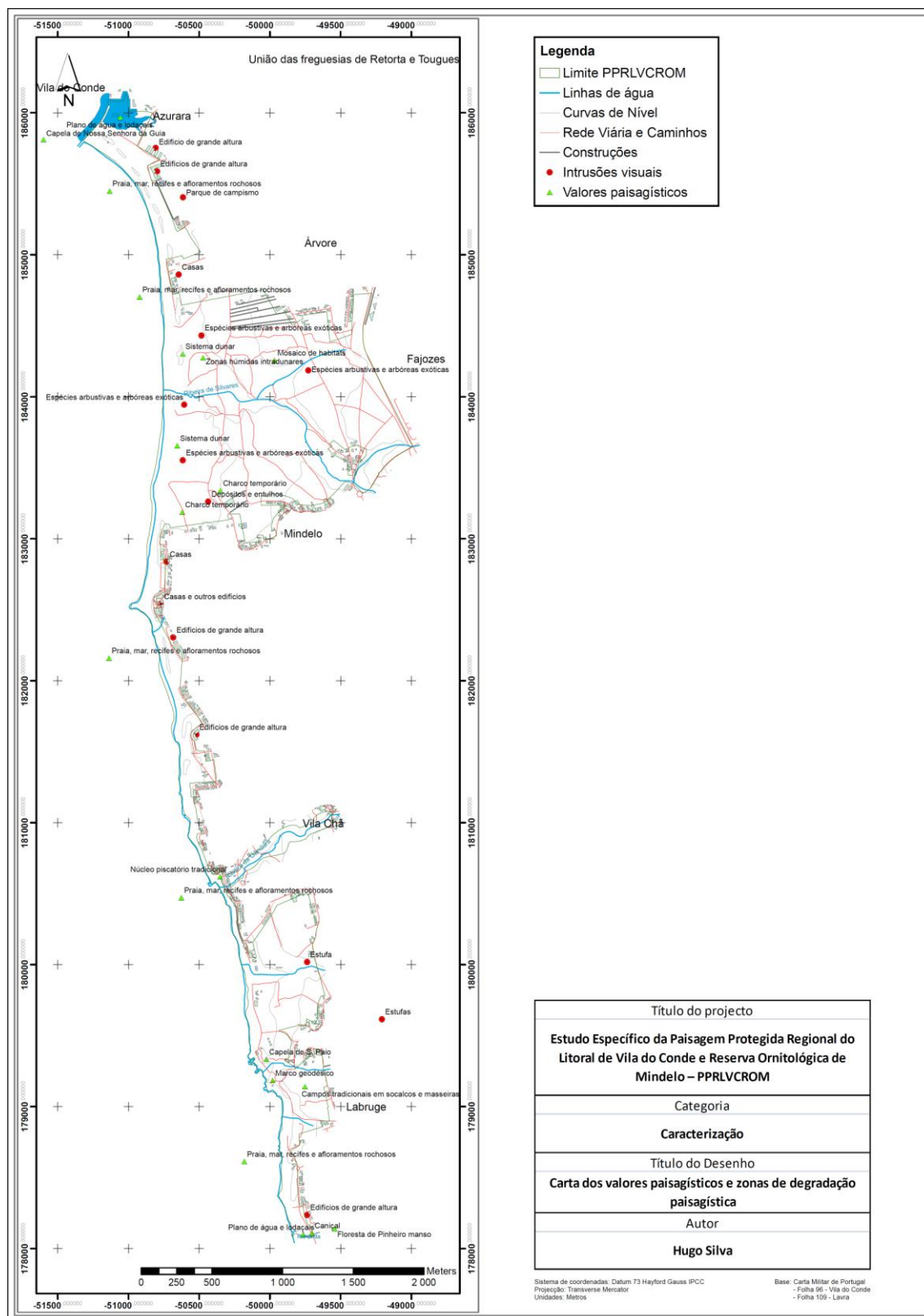


Figura 17 - Carta dos valores paisagísticos e zonas de degradação paisagística.

# Valoração

## Carta dos valores geológicos (Tabela 13; Figura 18)

Tabela 13 - Áreas e percentagem dos valores geológicos.

Designação	Área (Km <sup>2</sup> )	Percentagem (%)
<b>PPRLVCROM</b>	3,651246	100
<b>Excecional</b>	2,407995	65,949958
<b>Excecional*</b>	4,685857	-----
<b>Alto</b>	0,380877	10,431414
<b>Médio</b>	0,728955	19,964545
<b>Baixo</b>	0,128129	3,509184
<b>Não aplicável (Plano de água)</b>	0,005291	0,144897
<b>Afloramentos (até 1km perpendicular à costa)</b>	2,233519	27,674182 (percentagem de área de 1 km perpendicular à costa)



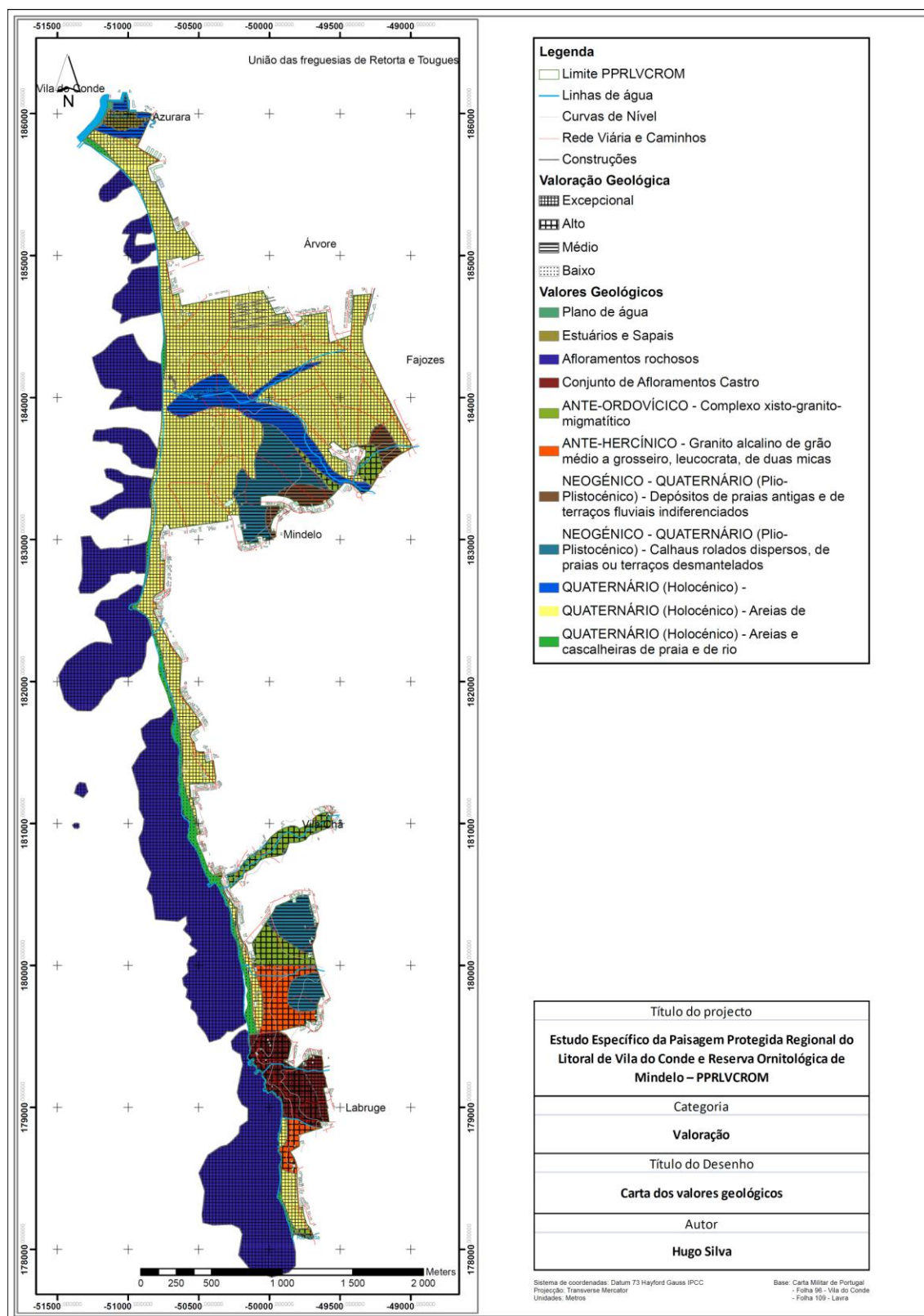


Figura 18 - Carta dos valores geológicos

## Cartas de valores florísticos e valores florísticos e vegetação (Tabela 14 e Tabela 15; Figura 19 e Figura 20)

Estas duas cartas estão intimamente ligadas. A primeira (Figura 19) apresenta a classificação dos habitats de acordo com os respetivos valores florísticos, representando a situação florística, levando em consideração o VEE. A segunda (Figura 20), apresenta uma ponderação dos valores apresentados na primeira, tendo em conta o contexto situacional de cada uma. Chama-se a atenção, apontando-as como zonas de valor excecional, para as áreas dunares desde a foz do Rio Ave até Mindelo e algumas outras em Vila Chã, seguidas das zonas estuarinas, de vegetação arbórea da ROM e falésias de S. Paio.

Tabela 14 - Áreas e percentagem de valores florísticos.

Designação	Área (Km <sup>2</sup> )	Percentagem (%)
<b>PPRLVCROM</b>	3,651246	100
<b>Alto</b>	1,674182	45,852335
<b>Médio</b>	0,006190	0,169519
<b>Baixo</b>	1,970874	53,978146

Tabela 15 - Áreas e percentagem de valores florísticos e vegetação

Designação	Área (Km <sup>2</sup> )	Percentagem (%)
<b>PPRLVCROM</b>	3,651246	100
<b>Excecional</b>	0,690376	18,907946
<b>Alto</b>	1,057376	28,959321
<b>Baixo</b>	1,903494	52,132733



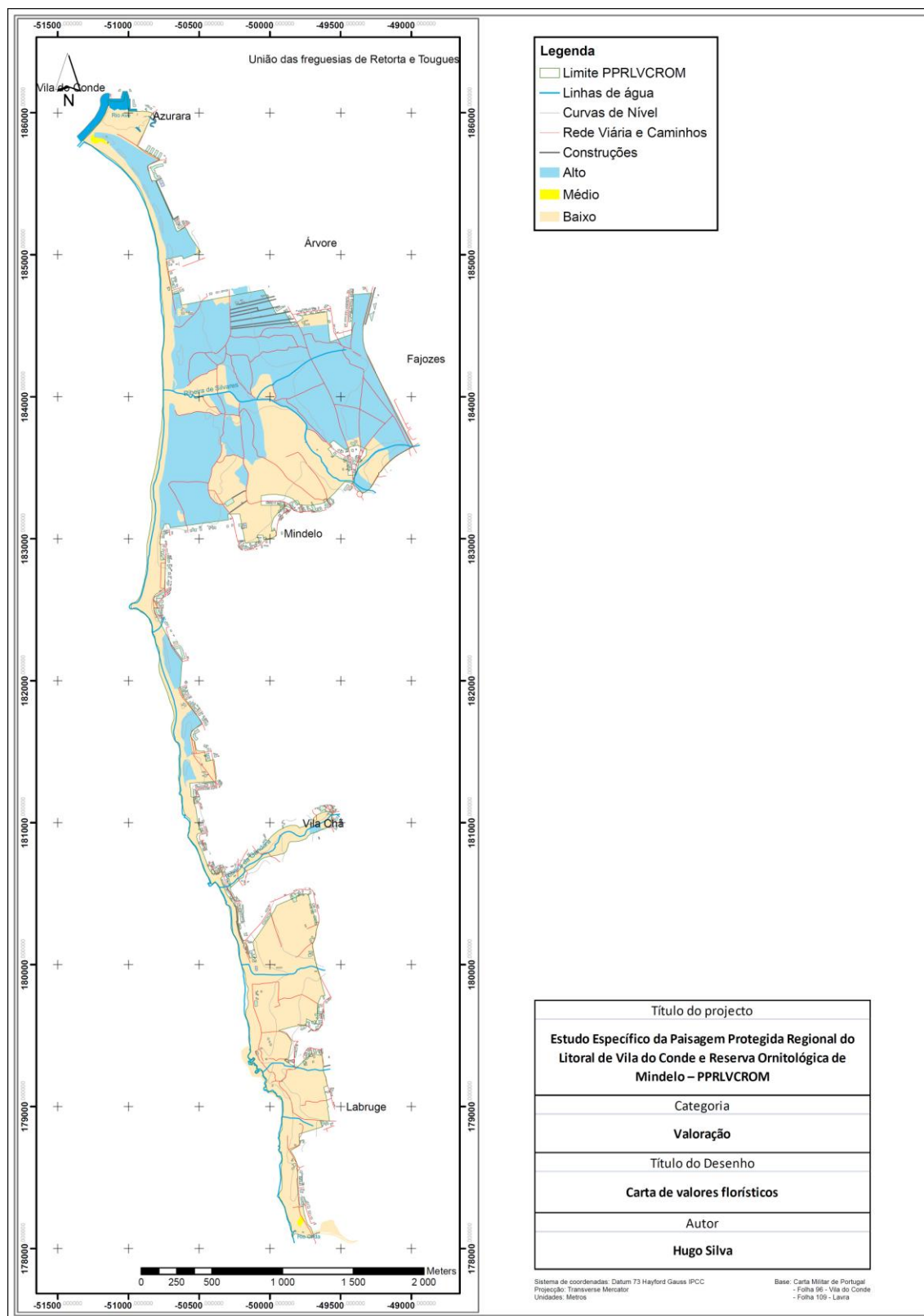


Figura 19 - Carta de valores florísticos.

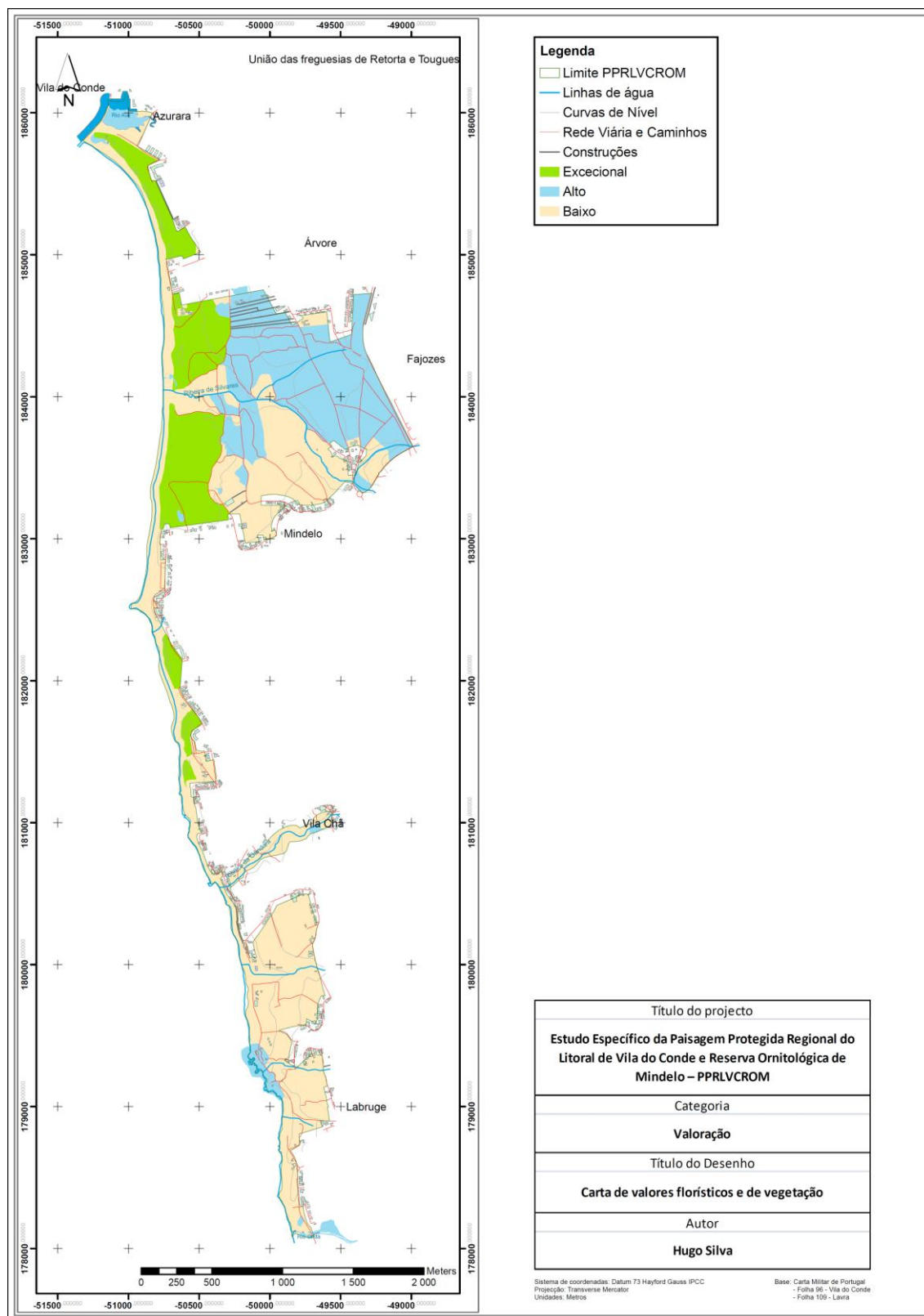


Figura 20 - Carta de valores florísticos e vegetação.

## Carta de valores faunísticos (Tabela 16; Figura 21)

Tabela 16 - Áreas e percentagem dos valores faunísticos

Designação	Área (Km <sup>2</sup> )	Percentagem (%)
<b>PPRLVCROM</b>	3,651246	100
<b>Alto</b>	0,678952	18,595077
<b>Médio</b>	2,806189	76,855660
<b>Baixo</b>	0,166105	4,549277

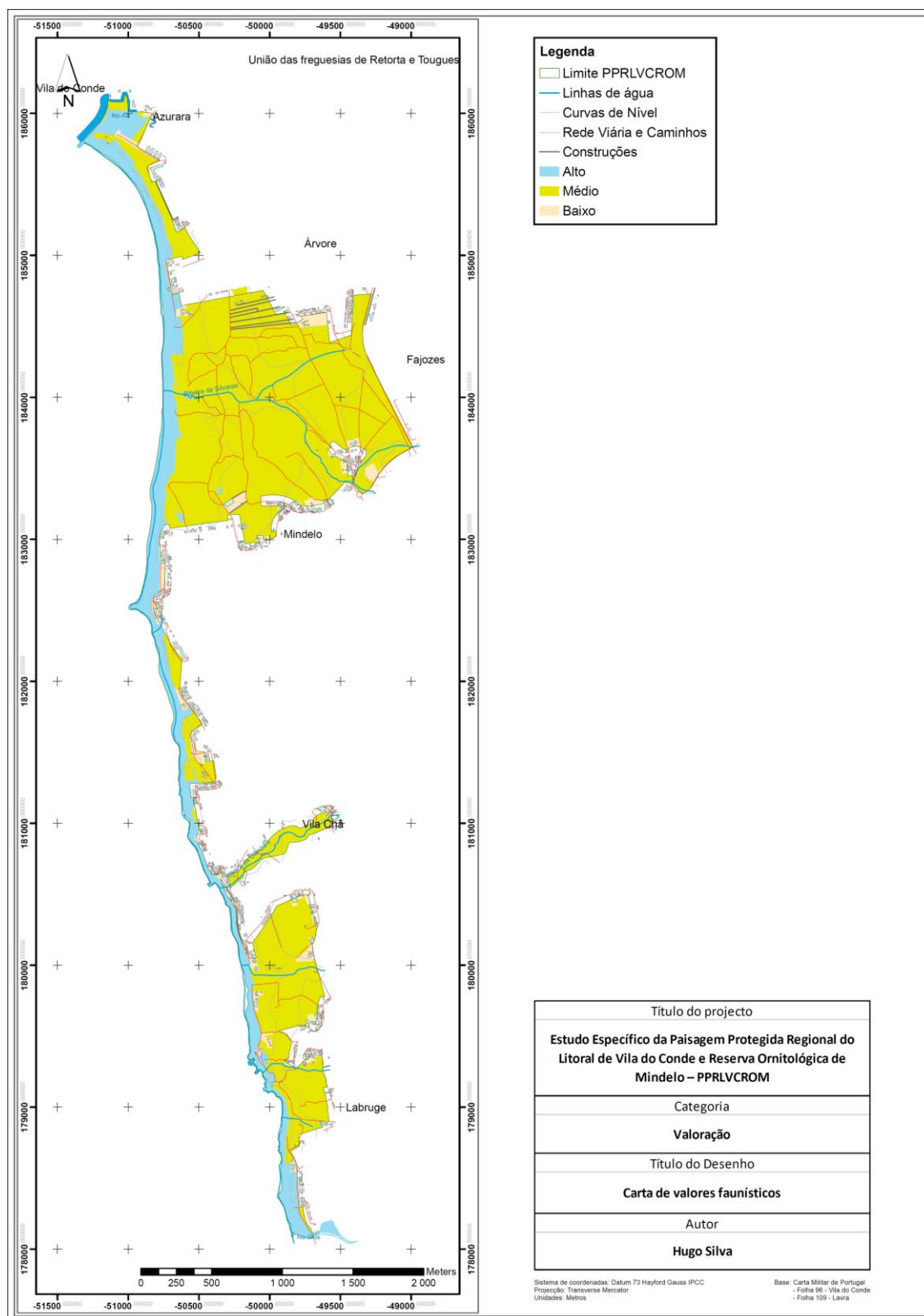


Figura 21 - Carta de valores faunísticos.

## Carta de síntese de valores naturais (Tabela 17; Figura 22)

Tabela 17 - Áreas e percentagem da síntese de valoração natural.

Designação	Área (Km <sup>2</sup> )	Percentagem (%)
<b>PPRLVCROM</b>	3,651246	100
<b>Flora - Valor excecional e alto</b>	1,770301	48,484857
<b>Fauna - Valor alto e locais de interesse para espécies prioritárias</b>	2,855458	78,205032
<b>Geologia - Valor excecional</b>	2,407995	65,949957
<b>Geologia - Valor excecional *</b>	4,685857	-----
<b>Zonas inundáveis</b>	1,581245	43,307008
<b>Áreas com valor natural médio e baixo</b>	0,964969	26,428485
<b>Áreas com valor natural médio e baixo sem locais de interesse para fauna</b>	0,461821	12,648302
<b>Fauna e Flora (sobreposição)</b>	1,654250	45,306452
<b>Fauna, Flora e Geologia (sobreposição)</b>	1,542224	42,238286

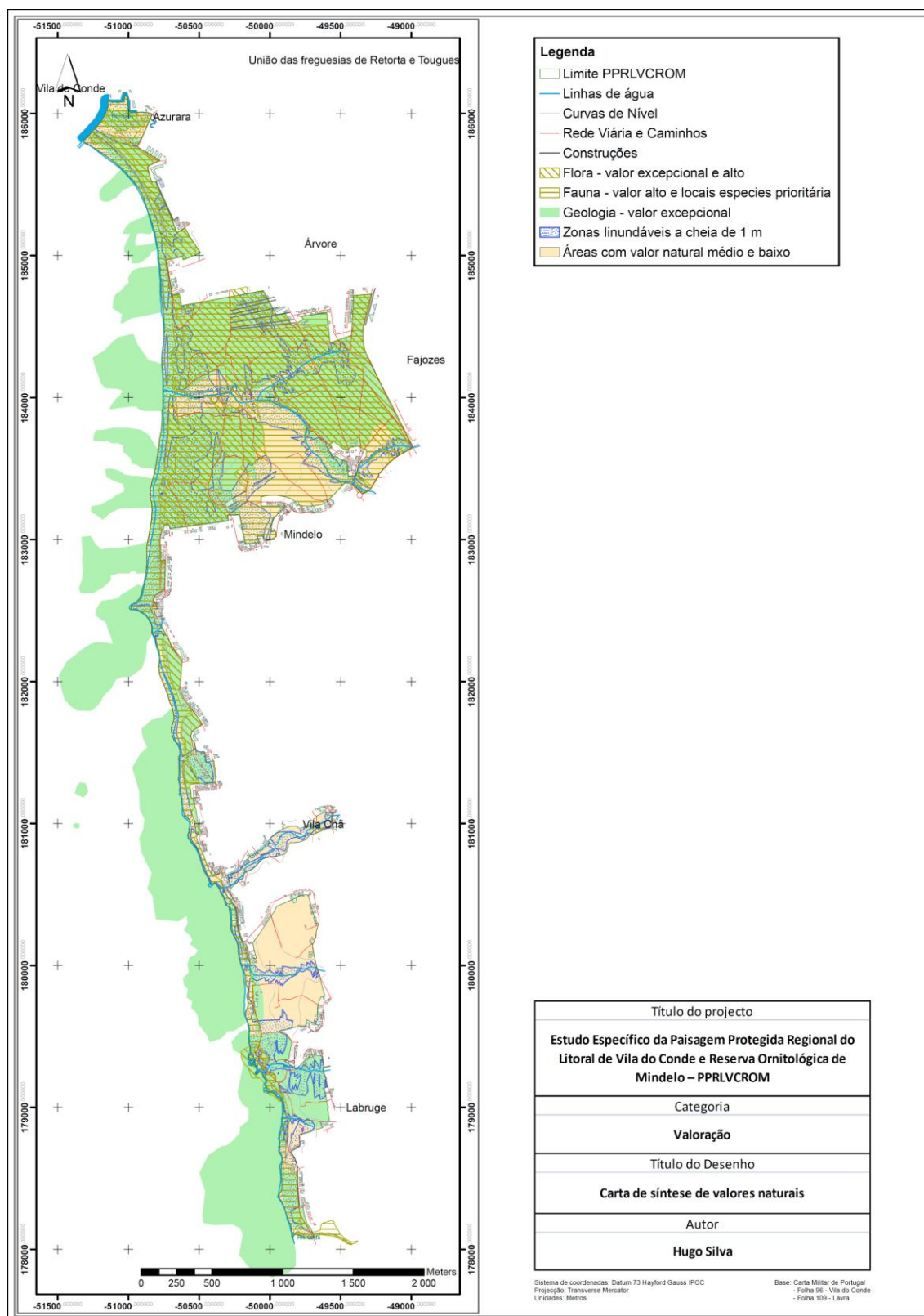


Figura 22 - Carta de síntese de valores naturais.

## Carta de valores paisagísticos (Tabela 18; Figura 23)

Tabela 18 - Áreas e percentagem dos valores paisagísticos.

Designação	Área (Km <sup>2</sup> )	Percentagem (%)
<b>PPRLVCROM</b>	3,651246	100
<b>Excecional</b>	2,147745	58,822236
<b>Relevante</b>	0,251385	6,884918
<b>Médio</b>	1,251776	34,283534

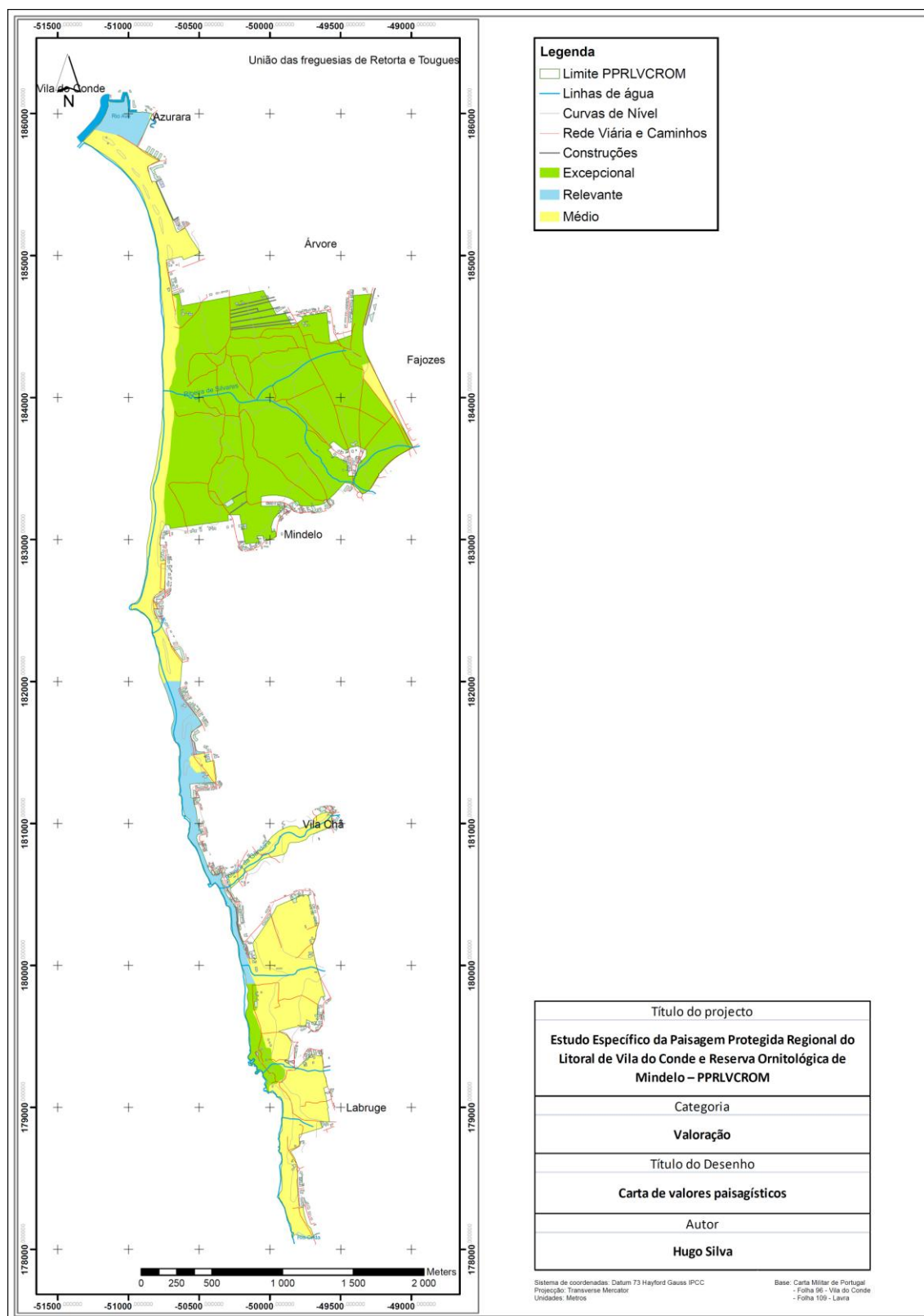


Figura 23 - Carta de valores paisagísticos.



# Ordenamento

## Carta da situação atual (Figura 24)

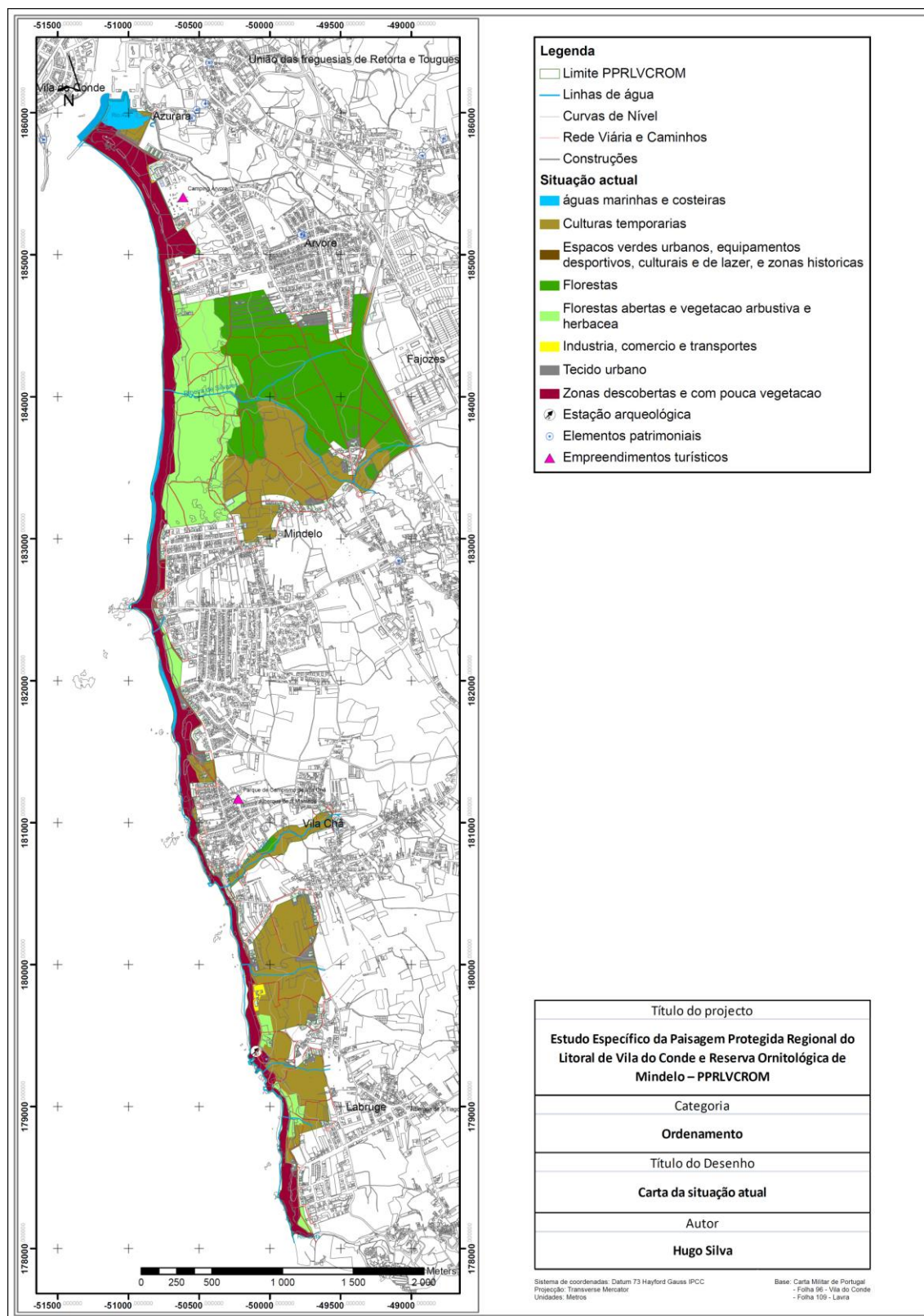


Figura 24 - Carta da situação atual.

## Carta preliminar de aplicação do regime de proteção (Tabela 19; Figura 25)

Tabela 19 - Áreas e percentagem preliminar dos regimes de proteção.

Designação	Área (Km <sup>2</sup> )	Percentagem (%)
<b>PPRLVCROM</b>	3,651246	100
<b>Proteção parcial tipo I (PPI) - inicial</b>	2,741701	75,089456
<b>Proteção parcial tipo II (PPII) - inicial</b>	3,031037	83,013758
<b>Proteção parcial tipo I (PPI) - final</b>	2,694526	73,797433
<b>Proteção parcial tipo II (PPII) - final</b>	0,845351	23,152388
<b>Proteção complementar</b>	0,051907	1,421619
<b>Sem regime</b>	0,059463	1,628559
<b>UOPG - POOC Caminha Espinho (em PPI e PPII)</b>	0,003925	0,107510

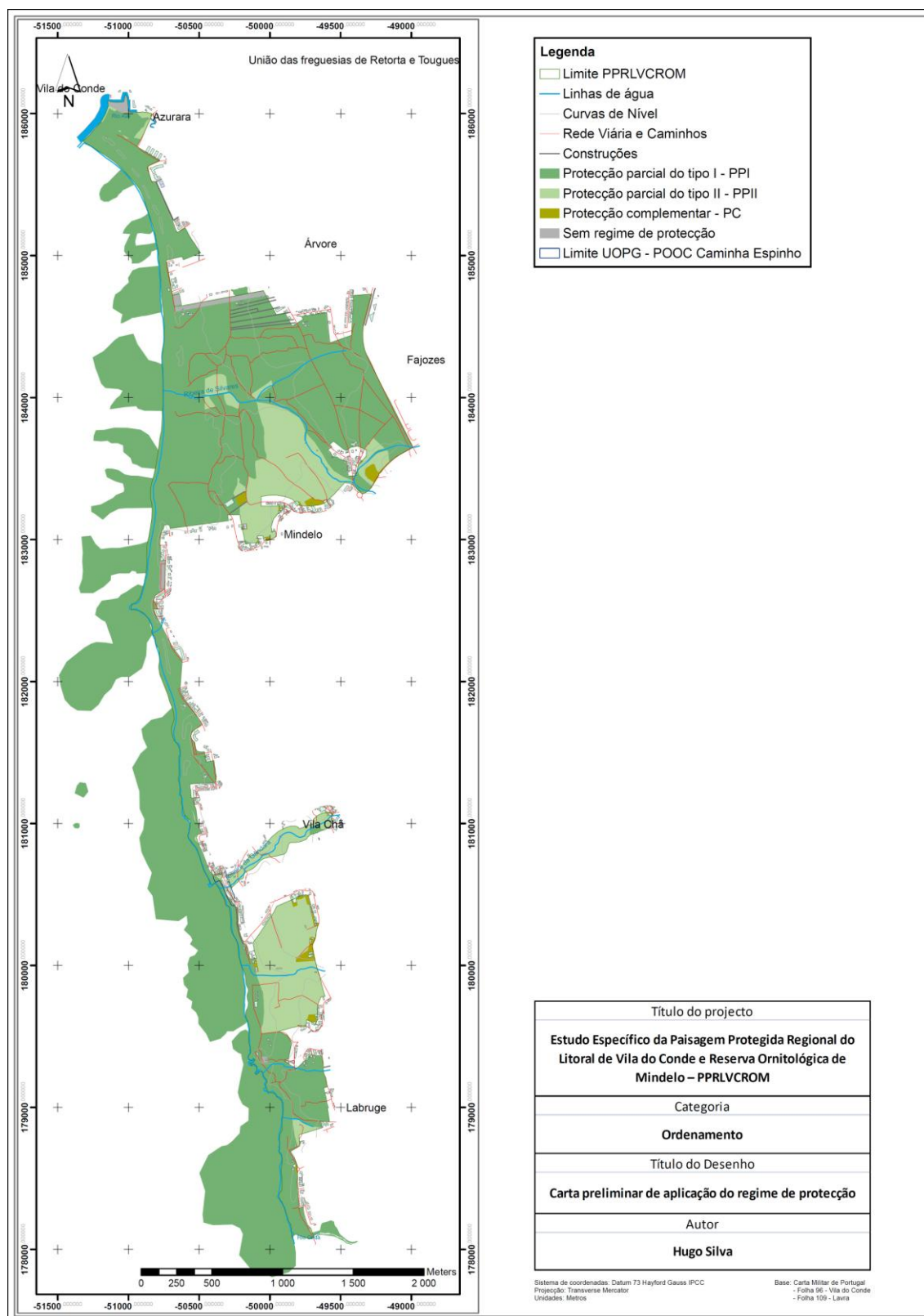


Figura 25 - Carta preliminar de aplicação do regime de protecção.

## Carta de adequação ao ordenamento vigente (Tabela 20; Figura 26)

Tabela 20 - Áreas e percentagem de adequação ao ordenamento vigente.

Designação	Área (Km <sup>2</sup> )	Percentagem (%)
<b>PPRLVCROM</b>	3,651246	100
<b>Potencialmente adequado</b>	3,587861	98,264034
<b>Sem regime ou UOPG em PPI</b>	0,048866	1,338352
<b>Sem regime ou UOPG em PPII</b>	0,011967	0,327768
<b>Sem regime ou UOPG em PC</b>	0,001664	0,045573
<b>UOPG - POOC Caminha Espinho (em PPI e PPII)</b>	0,003925	0,107510

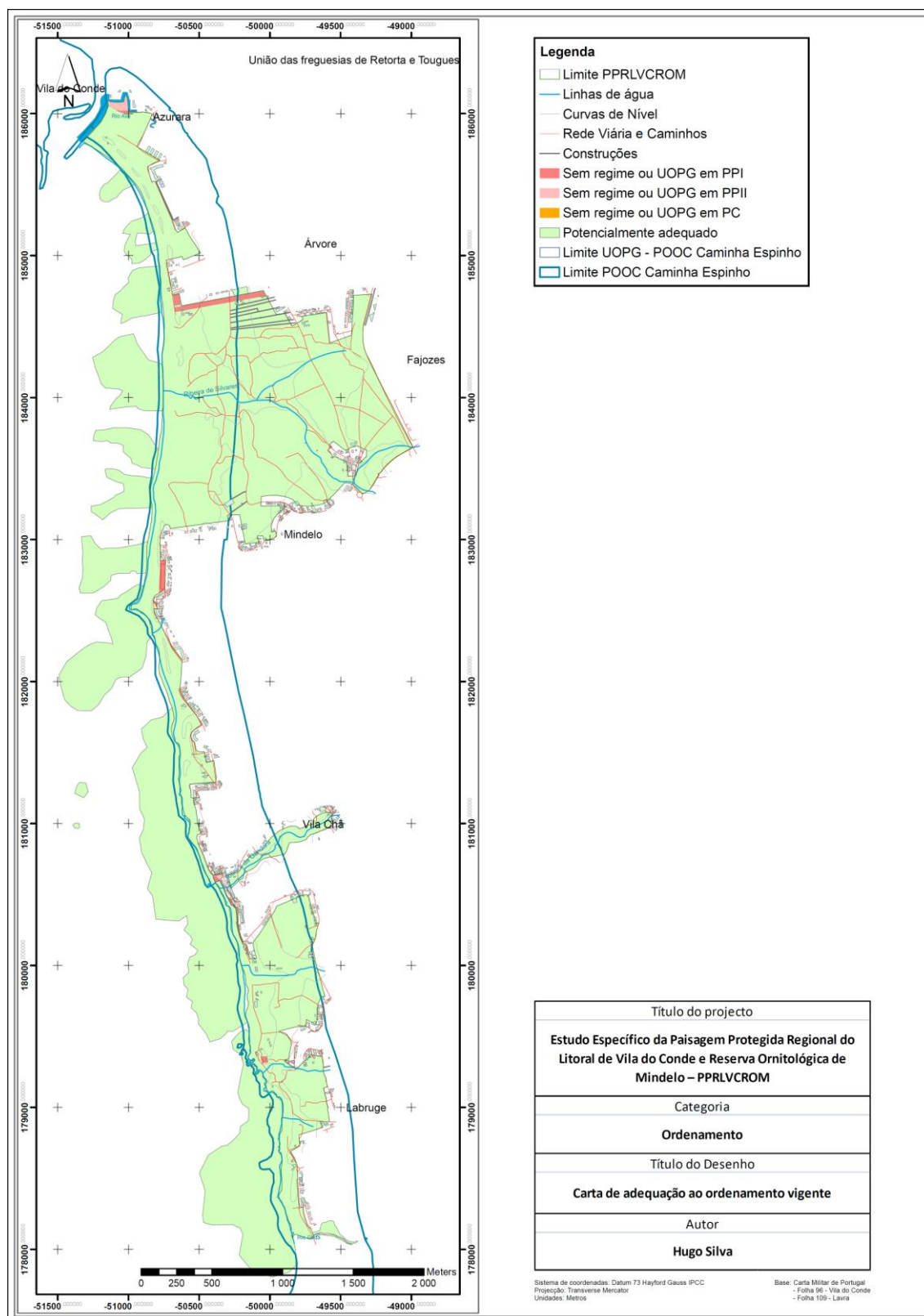


Figura 26 - Carta de adequação ao ordenamento vigente.

## Carta de síntese (Tabela 21; Figura 27)

Tabela 21 - Áreas e percentagem das áreas de intervenção específica.

Designação	Área (Km <sup>2</sup> )	Percentagem (%)
PPRLVCROM	3,651246	100
UOPG - POOC	0,002297	0,062931
Fauna e flora	2,064092	56,531163
Praia e Castro de S. Paio	0,072697	1,991031
Total das áreas de intervenção específicas	2,139087	58,585125



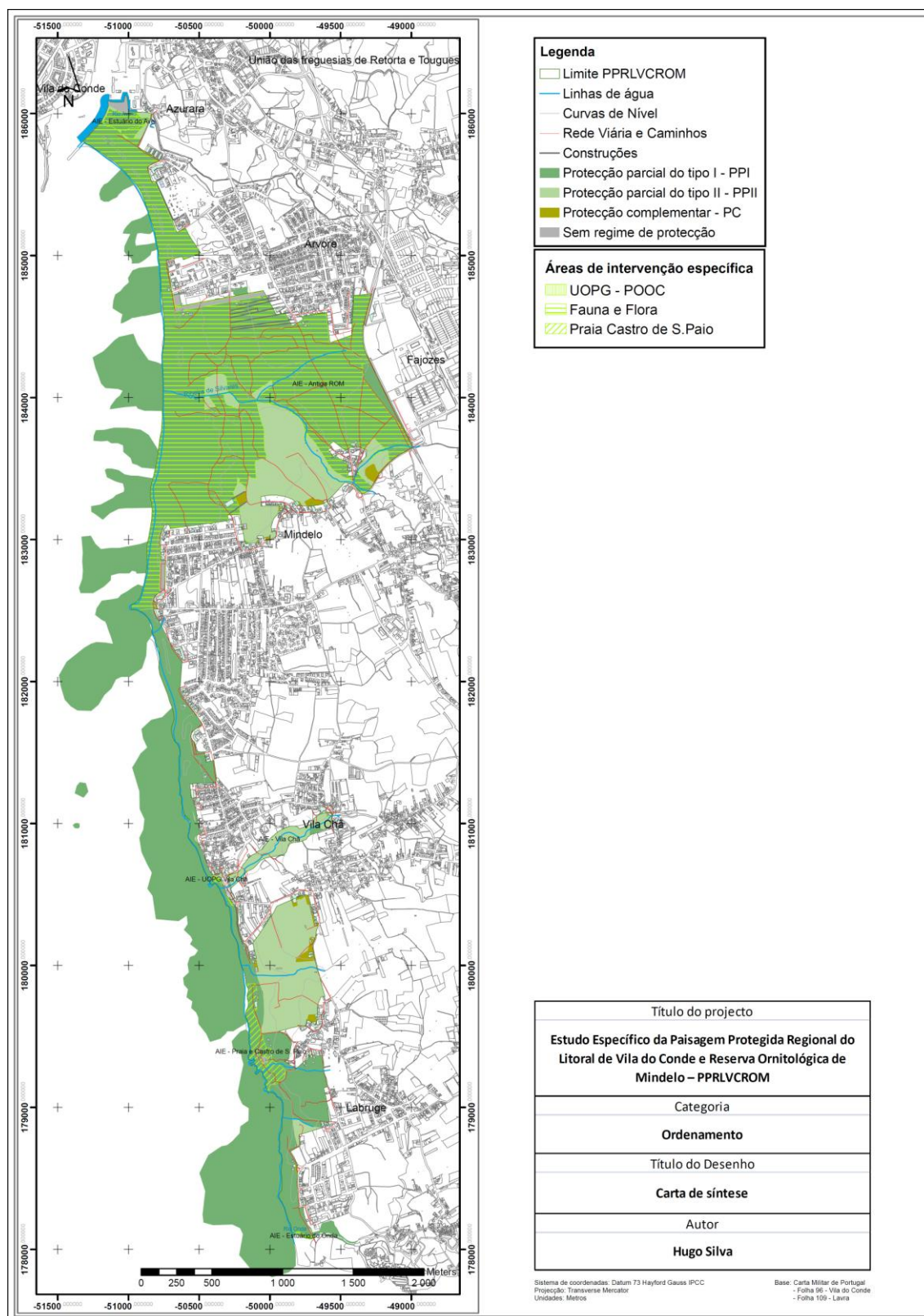


Figura 27 - Carta de síntese.

## Carta de adequação aos usos (Figura 28)

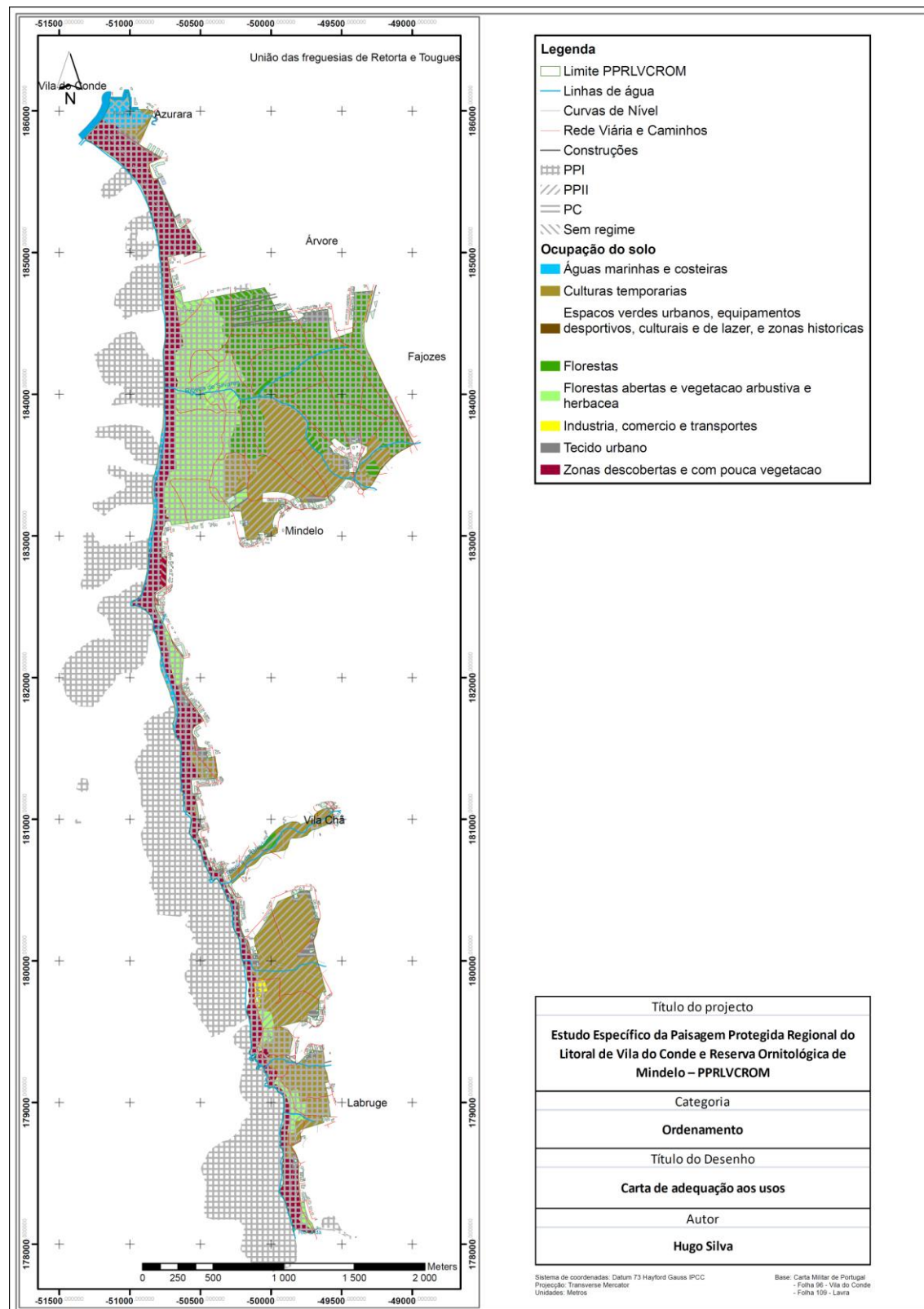


Figura 28 - Carta de adequação aos usos.



## Discussão

Da informação presente na carta de referência (Figura 1) e na carta de enquadramento regional (Figura 2), podemos verificar que a PPRLVCROM se encontra na NUTS 2 da Região Norte. Está totalmente compreendida no Concelho de Vila do Conde e é adjacente ao concelho de Matosinhos. É limitada a Norte pelo Rio Ave e a Sul pelo Rio Onda.

Como é possível verificar através da carta de estatutos de conservação e outros estatutos legais (Figura 3; Tabela 1), cerca de 70% da PPRLVCROM corresponde a área da antiga ROM evidenciando logo à partida um grande interesse do ponto de vista ambiental e ecológico. Adicionalmente, este interesse é, de certa forma, amplificado do ponto de vista da conservação desta área, tendo em conta que quase 60% da PPRLVCROM está sob a jurisdição do POOC e, ao se combinarem estes dois estatutos de proteção, aproximadamente 32% de toda a área está incluída em ambos. Apenas uma percentagem muito pequena, 2,89%, não está sob influência de nenhum dos dois.

Relativamente à ocupação do solo foi possível observar uma predominância das culturas temporárias, florestas e vegetação arbustiva e herbácea (bosques e vegetação dunar), mostrando o carácter agroflorestal da região. Examinando a Tabela 2 e a carta de uso atual do solo (Figura 4), é possível reparar que a quase totalidade das zonas florestais e arbustivas se encontram a norte, na área da antiga ROM, e as zonas agrícolas essencialmente a sul. Nota-se ainda uma área apreciável de zonas descobertas e com pouca vegetação que se referem às praias.

Na vertente geológica verifica-se, ao analisar a carta geológica simplificada (Figura 5), que os grupos geológicos presentes se baseiam maioritariamente em elementos sedimentares, tais como areias e aluviões, o que seria de esperar tendo em conta a localização litoral entre dois rios e a presença de vários ribeiros. O grupo geológico mais significativo é, indiscutivelmente, o de areias de dunas com cerca de 59% da área, seguido pelos calhaus rolados dispersos e afloramentos graníticos (Tabela 3).

Relativamente à flora, os resultados da carta de vegetação (Figura 6) indicam que aproximadamente 48% da área da PPRLVCROM (Tabela 4) apresenta habitats listados no Anexo I da Diretiva Habitats e alguns dos mesmos estendem-se para além do limite da mesma. Isto evidencia a existência de algumas zonas com valor de conservação, adjacentes mas não abrangidas pelo estatuto de paisagem protegida, que seria importante incluir e proteger. Verifica-se também que os habitats que

ocupam maior extensão se referem a zonas dunares de vegetação arbustiva e, principalmente, arbórea (Tabela 4).

Quanto aos biótopos, foi possível constatar que os mais proeminentes em termos de área são, por ordem decrescente, os terrenos de uso agrícola, a mata dunar de pinheiros e folhosas, as areias de praias e cristas dunares, e os matos interdunares, totalizando aproximadamente 90%. Analisando a Tabela 5 e a carta de biótopos (Figura 7), verifica-se que a PPRLVCROM é constituída predominantemente por biótopos litorais agroflorestais, mas também por uma variedade relativamente grande de biótopos (13) tendo em conta a sua pequena dimensão, principalmente nas zonas húmidas e fluviais.

Esta variedade não se traduz, no entanto, em termos paisagísticos. Ao analisar a Tabela 6 da carta de unidades de paisagem (Figura 8), conclui-se que, apesar da sua grande extensão litoral, as maiores percentagens de áreas estão normalmente associadas a paisagens agroflorestais, como é o caso das zonas agrícolas e florestais de Azurara/Árvore, de Mindelo, Vila Chã e Labruge. As restantes resumem-se a paisagens de praia e estuário. Embora apresente uma variedade paisagística não muito rica, não deixa de ser importante proteger tendo em conta o seu contexto regional. Destaca-se também uma unidade de paisagem, a que foi dado o nome de "Área da antiga ROM", que se sobrepõe às duas unidades agroflorestais de Azurara/Árvore e Mindelo e que abrange aproximadamente 57% da PPRLVCROM.

Em termos hidrológicos, sendo a PPRLVCROM atravessada por vários cursos de água, a carta hidrológica (Figura 9) ganha alguma importância não só por apresentar as zonas suscetíveis a cheias, mas porque, em teoria, indicia áreas em que existe normalmente uma maior disponibilidade de água. Tendo em conta que a PPRLVCROM se encontra no litoral de Vila do Conde e portanto toda ela a cotas muito baixas, é fácil imaginar que uma grande parte desta ficaria suscetível a fenómenos de cheia, o que acaba por ser confirmado com uma área inundável de cerca de 43% se ocorrer uma cheia de 1 metro (Tabela 7).

São quatro as áreas de especial interesse para espécies prioritárias de flora, três delas na zona dunar da antiga ROM e outra entre Vila Chã e S. Paio (Figura 10), representando aproximadamente 14% da área total (Tabela 8). Estas zonas justificam-se por apresentarem habitat favorável à presença de espécies com valor de conservação como: *Jasione maritima* var. *sabularia*, *Coincya johnstoni*, *Centaureum chloodes* e *Viola kitaibeliana* var. *henriquesii* (Honrado, J. [et al.], 2007).

Relativamente às áreas de especial interesse para as espécies prioritárias de fauna, estas cingem-se quase exclusivamente à área da antiga ROM: os charcos

temporários, estuário e sapal do Rio Ave e o estuário e sapal do Rio Onda (Figura 11), sendo que apenas este último não se encontra englobado na primeira área. Esta zona da antiga ROM, tal como o seu nome sugere, é a área mais importante da zona de estudo do ponto de vista da conservação de espécies prioritárias de avifauna, fornecendo um conjunto de habitats contínuos variado: florestas, campos agrícolas, charcos temporários, corredores ripícolas e, conseqüentemente, locais de abrigo, nidificação e alimentação (Honrado, J. [et al.], 2007).

Também os estuários e sapais dos rios Ave e Onda, embora de pequenas dimensões, desempenham um papel importante na alimentação da avifauna migratória e da região (Honrado, J. [et al.], 2007). As zonas de potenciais charcos temporários, apesar de não terem uma localização exata ou fixa, estão representadas com algum grau de certeza, pois têm por base, além da observação no local e das ortofotos, as zonas indiciadas pela carta hidrológica (Figura 9).

Ao analisar a informação presente na carta de condicionantes (Figura 12) e ao confrontá-la com a apresentada até agora, verifica-se que a REN, apesar de englobar cerca de 51% da área de estudo (Tabela 10), apenas abrange as regiões de praias e dunas e algumas margens dos cursos de água, deixando de fora a maior parte da zona florestal da reserva. É possível constatar também que cerca de 32% da área total está incluída na RAN, dos quais aproximadamente 10% equivalem a uma sobreposição com a REN. Por fim, conclui-se que um total de cerca de 26% da área, não está incluída em nenhuma das duas.

Relativamente ao risco de incêndio (Figura 13) verificou-se em primeiro lugar que as zonas urbanas e balneares, o equivalente a cerca de 21% da área total, não são consideradas (Tabela 11). A PPRLVCROM tem predominantemente um risco de incêndio médio a muito baixo, sendo que este vai aumentando com a quantidade de material combustível (vegetação), do litoral para o interior e de norte para sul. Um exemplo disto é a antiga ROM, onde podemos ver que, à medida que se avança para o interior, encontramos primeiro a zona de dunas e charcos temporários com um risco muito baixo, seguida de uma parte agrícola de risco baixo e uma parte florestal de risco médio. Ao adensar-se o coberto vegetal começam a aparecer manchas, quase impercetíveis, de risco alto e, por fim, uma mancha já apreciável de risco muito alto.

Do ponto de vista turístico, não existem estruturas arquitetónicas dignas de nota dentro do limite da PPRLVCROM, pelo que apenas se encontram representadas as de maior relevo que lhe são mais próximas, que se resumem a igrejas e capelas. Contudo, está presente património arqueológico de relevo: o Centro de interpretação do Castro de S. Paio (Figura 14). Esta zona conta também com várias praias, um

extenso passadiço e um núcleo de pesca tradicional em Vila Chã (Figura 15), valorizando a sua zona de recreio balnear (Figura 16). Em termos visuais, verificou-se existirem vários valores paisagísticos importantes, tais como os charcos temporários e os campos tradicionais em socacos e masseiras, mas que são contrapostos por intrusões visuais, destacando-se entre elas a presença de vários focos de espécies arbustivas e arbóreas exóticas e edifícios de grande altura (Figura 17).

Após a avaliação das formações geológicas presentes na PPRLVCROM (Figura 18), ganharam um maior destaque os afloramentos graníticos ante-hercínicos e o conjunto de afloramentos de depósitos marinhos da praia de São Paio. Apresentando grande importância do ponto de vista científico assim como valor cultural, histórico e estético, é também de grande interesse uma vez que é aí que está localizado o Castro de S. Paio. Apresenta ainda grande interesse pedagógico, registando uma forte coerência, interligação e uma elevada fragilidade do sistema que importa proteger (Brito, R. [et al.], 2016b). Também os estuários e as areias de praias e sistemas dunares sujeitos a erosão são de importância significativa, assim como os afloramentos costeiros e migmatíticos que auxiliam a proteção da costa (Brito, R. [et al.], 2016b). Tendo isto em conta, verifica-se que aproximadamente 66% da área total se enquadra nesta descrição de valor excecional (Tabela 13).

A valoração da flora da PPRLVCROM baseou-se nas cartas de valores florísticos (Figura 19) e valores florísticos e vegetação (Figura 20). Ao elaborar a última, comparando o valor florístico das comunidades de flora presentes com a sua significância final, observou-se que cerca de 2% da área, inicialmente classificada de valor baixo, assim como toda a de valor médio foi promovida a valor alto. Além disto, verificou-se que aproximadamente 19% de valor alto passou a ser considerado excecional e nenhuma área foi despromovida. Esta última constatação foi garantida pelo facto da metodologia utilizar sempre o valor mais alto atribuído entre a significância inicial e o valor florístico para ilustrar a significância final na carta de valores florísticos e vegetação (Figura 20).

Considerando a valoração da fauna (Figura 21), foi possível concluir que toda a zona litoral, englobando areais e cristas dunares, depressões húmidas intradunares, juncais, sapais, caniçais e lodaçais a descoberto na maré baixa, onde está geralmente presente água e alimento e, como tal, é considerada uma zona de alto valor faunístico. As restantes zonas localizadas mais a montante e mais secas, como por exemplo os matos dunares e terrenos agrícolas, embora sendo abundantes (Tabela 16) e providenciando alimento e abrigo, apresentam em geral um valor médio. As áreas artificializadas e urbanas apresentam, como seria de prever, um valor baixo.

A análise da avaliação e valoração discutidas até agora, exposta na carta de síntese de valores naturais (Figura 22), revelou as áreas mais importantes da zona de estudo do ponto de vista natural. Examinando a Tabela 17, foi possível concluir que cerca de 48% da área total da PPRLVCROM apresenta pelo menos um valor alto de interesse quanto à flora, e aproximadamente 78% tem um valor alto ou é local de interesse para a fauna. Relativamente à geologia, também esta apresenta uma grande percentagem, aproximadamente 66%, de valor excecional, excluindo os afloramentos costeiros adjacentes. Observando a Figura 22, verifica-se ainda que, em geral, estes valores se encontram predominantemente no norte da zona de estudo. Em suma, e combinando as três variáveis, constata-se que aproximadamente 42% da área total assume o valor máximo e apenas 13% não apresenta um valor particularmente relevante, corroborando assim, do ponto de vista natural, a importância da proteção desta área.

Também do ponto de vista paisagístico (Figura 23) esta suposição é comprovada, verificando-se uma extensa área, cerca de 59% (Tabela 18), de paisagem de valor excecional, nomeadamente as zonas do Castro e praia de S. Paio e do núcleo da antiga ROM. A primeira em grande parte devida a elementos como a capela e o castro, culturas em socacos e masseiras e o seu contexto geonatural, e a segunda em grande parte devido ao seu valor ecológico e ambiental. Destaca-se, além disto, o facto de nenhuma zona ser classificada como de baixo valor paisagístico.

Ao se proceder à elaboração da carta de regimes de proteção (Figura 25), observou-se uma sobreposição muito significativa entre os regimes de proteção parcial de tipo I e II (Tabela 19). Nestas situações foi geralmente adotado o regime de proteção mais elevado. Existe, contudo, uma área em que, devido à valoração da paisagem (Figura 23), seria aplicado o regime mais elevado sobre uma zona agrícola (Mindelo), o que, comparativamente com outras áreas, seria excessivo. Nesta situação optou-se por escolher o regime de proteção de tipo II que, coincidentemente, já abrangia a maioria das áreas agrícolas (Figura 28). Conclui-se também que, relativamente às zonas de proteção de tipo I, estas incluem essencialmente zonas descobertas e com pouca vegetação (grande parte incluídas em zonas de barreira de proteção do POOC) e zonas florestais.

A Figura 25 e a Tabela 19 revelam ainda que uma parte muito significativa, cerca de 74% de toda a área, se encontra sobe proteção parcial de tipo I e grande parte da mesma está sobre a área da antiga ROM, mais uma vez realçando a potencialidade e interesse do ponto de vista da conservação desta área. Quanto às zonas sem regime de proteção, obteve-se uma área de cerca de 1,6%.

Estas zonas referem-se a UOPGs presentes, quer no PDM de Vila do Conde, quer no POOC, que poderiam criar um potencial conflito com os regimes de proteção (Figura 26). Os quatro pontos mais significativos são: na zona em frente ao estaleiro naval de Vila do Conde, classificada como zona de equipamento municipal; em Árvore, no norte do núcleo da antiga ROM, classificada como zona de construção; uma zona de estacionamento perto da praia de Mindelo, e a zona do núcleo piscatório de Vila Chã, que está salvaguardada pelo POOC como UOPG. Esta última, devido a ter como objetivo a proteção do local, não constituiu impedimento à aplicação dos regimes de proteção.

No que toca à proteção parcial de tipo II e proteção complementar, a maioria dos casos refere-se a zonas pouco significativas e dispersas, de edifícios ou zonas de construção previstas no PDM (Tabela 20). A área de potencial conflito é maior em zonas previstas para proteção parcial de tipo I mas, ainda assim, a percentagem de adequação dos regimes propostos é de aproximadamente 98%.

Relativamente às áreas de intervenção específica propostas, estas estão apenas localizadas em zonas de proteção de tipo I (Figura 27). Incluem, no que toca a fauna e flora, o estuário do rio Ave, toda a área da antiga ROM em PPI, os corredores ripários da ribeira da Gândara, em Vila Chã, e o estuário do rio Onda. Existem outras duas áreas de intervenção específica menos extensas que se referem à Praia e castro de S. Paio e à UOPG do POOC de Vila Chã. Ao analisarmos a Tabela 21, concluiu-se que aproximadamente 59% da área total requer especial atenção do ponto de vista da sua gestão, sendo que a esmagadora maioria se refere a zonas com interesse do ponto de vista da fauna e flora.

## Conclusão

Este estudo pretendia utilizar um sistema de informação geográfica para fazer uma avaliação geral da PPRLVCROM, através da criação e análise de informação espacial e produção da respetiva cartografia. O objetivo foi cumprido, tendo-se elaborado todas as cartas propostas e procedido à análise das mesmas. As maiores dificuldades revelaram-se principalmente a nível da informação ou dados disponíveis e não na elaboração em si, visto que a qualidade da informação produzida é condicionada pela qualidade dos dados. Exemplo disto foi o caso da carta hidrológica em que, além dos poços, do traçado das linhas de água e da altitude do relevo, não havia mais informação relevante. O problema foi ultrapassado pela versatilidade do ArcGIS, que permitiu, através de uma sequência de operações, criar um cenário de cheia simulado. Esta possibilidade de produzir nova informação aliada à facilidade de cruzamento da mesma, manifestada nas cartas de valoração e de ordenamento, permite no fundo uma melhor análise e demonstra a importância dos SIG e o seu papel central na estruturação e elaboração de estudos e processos de ordenamento e gestão de áreas protegidas.

Realizada a avaliação, confirmou-se que a área de estudo ainda apresenta elevado potencial assente em alicerces paisagísticos, naturais e históricos, que seria importante conservar. De facto, apesar das pressões negativas, como as construções desordenadas em zonas dunares, e da forte presença de espécies de flora exóticas e invasoras, concluiu-se que 42% da área apresenta valor de relevo para todas as variáveis naturais analisadas. Além disto, concluiu-se que a diversidade do mosaico de paisagens constituído por campos agrícolas, floresta, zonas húmidas, dunas e praias apresenta um valor excecional em 59% da área, sendo bastante possível que os restantes valores melhorem caso se apliquem medidas de gestão e ordenamento.

Uma recomendação possível para atingir uma melhoria nas condições da paisagem seria a criação de um plano de controlo e erradicação de plantas exóticas e invasoras e substituição por autóctones, em que, inclusivamente, se integrassem as comunidades locais na sua aplicação, visto estas e o seu modo de vida serem também parte desta paisagem. Aconselha-se uma política de proximidade e que as esclareça para estas questões, para o valor não reconhecido pela população, para o que podem fazer e o que têm a ganhar com isso, contrariamente ao distanciamento habitual do poder executivo.

Relativamente ao cordão dunar, particularmente na zona da antiga ROM, é imperativa a sua preservação devido à excecional importância que este apresenta.

Quanto às construções em cima de duna nas restantes zonas, nada mais resta fazer a não ser o impedimento de novas construções.

Outra recomendação para a qual se chama a atenção, seria a inclusão da parte marinha da PPRLVCROM, devido à sua importância ecológica e ao facto de constituir parte deste ecótono. Do ponto de vista ecológico não existem fronteiras administrativas.

Finalmente, por todos os motivos indicados ao longo deste trabalho, importa destacar o potencial desta área para o desenvolvimento de atividades educativas, de lazer e turismo de Natureza sustentável, que serão fatores importantes na sua conservação.



## Referências Bibliográficas

- Agência Portuguesa do Ambiente - Plano de Gestão de Região Hidrográfica do Cávado, Ave e Leça. Relatório de base - Parte 2 - Caracterização e diagnóstico da região hidrográfica. APA, 2012. Consult. em Outubro 2016. Disponível em WWW: <<http://www.apambiente.pt/index.php?ref=16&subref=7&sub2ref=9&sub3ref=834>>.
- Alonso, J; Rey-Graña, J; Santos, S; Paredes, C; Vasconcelos, M - Os SIG como pontos comuns na caracterização, gestão, participação e promoção de espaços protegidos de âmbito regional e local. 2003.
- Aronoff, Stan - Geographic information systems: A management perspective. *Geocarto International*. Vol. 4. n.º 4 (1989). Disponível em WWW: <<http://dx.doi.org/10.1080/10106048909354237>>. 1010-6049
- Brito, R; Formigo, N; Santos, P; Andrade, R; Silva, H; Santos, D - Estudo Específico de Ordenamento e Gestão da Paisagem Protegida Regional do Litoral de Vila do Conde e Reserva Ornitológica de Mindelo. Relatório de Caracterização. 2016a.
- Brito, R; Formigo, N; Santos, P; Andrade, R; Silva, H; Santos, D - Estudo Específico de Ordenamento e Gestão da Paisagem Protegida Regional do Litoral de Vila do Conde e Reserva Ornitológica de Mindelo. Relatório de Diagnóstico. 2016b.
- Brito, R; Formigo, N; Santos, P; Andrade, R; Silva, H; Santos, D - Estudo Específico de Ordenamento e Gestão da Paisagem Protegida Regional do Litoral de Vila do Conde e Reserva Ornitológica de Mindelo. Relatório de Valoração. 2016c.
- Brito, R; Formigo, N; Santos, P; Andrade, R; Silva, H; Santos, D - Estudo Específico de Ordenamento e Gestão da Paisagem Protegida Regional do Litoral de Vila do Conde e Reserva Ornitológica de Mindelo. Relatório Final 2016d.
- Câmara Municipal de Vila do Conde - Albergues. Vila do Conde: CMVC. Disponível em WWW: <<http://www.cm-viladoconde.pt/pages/861-Albergues>>.
- Câmara Municipal de Vila do Conde - Plano municipal de defesa da floresta contra incêndios 2015-2019. Caderno II - Plano de Ação. Vila do Conde: CMVC, 2014. Consult. em Novembro 2016.
- Christophoridis, Christophoros; Bizani, Erasmia; Fytianos, Konstantinos - Agricultural and Environmental Informatics, Governance and Management: Emerging Research Applications. IGI Global, 2011. - Environmental Quality Monitoring, Using GIS as a Tool of Visualization, Management and Decision-Making: Applications Emerging from the EU Water Framework Directive EU 2000/60.
- Decreto-Lei n.º 19/93 de 23 de Janeiro. Diário da República I Série A.. Ministério do Ambiente e Recursos Naturais, 1993.
- Decreto-Lei n.º 197/2009 de 12 de Outubro. Diário da República 2ª Série.. Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território, 2009.

DGT - Carta Administrativa Oficial de Portugal (CAOP) - Versão 2016 Direcção Geral do Território. Disponível em WWW: <[http://www.dgterritorio.pt/cartografia\\_e\\_geodesia/cartografia/carta\\_administrativa\\_oficial\\_de\\_portugal\\_\\_caop\\_/](http://www.dgterritorio.pt/cartografia_e_geodesia/cartografia/carta_administrativa_oficial_de_portugal__caop_/)>.

DGT - Carta de uso e ocupação de solo de Portugal continental para 2007. Direcção Geral do Território. Disponível em WWW: <[http://www.dgterritorio.pt/cartografia\\_e\\_geodesia/cartografia/cartografia\\_tematica/carta\\_de\\_ocupacao\\_do\\_solo\\_\\_cos\\_/cos\\_\\_2007/](http://www.dgterritorio.pt/cartografia_e_geodesia/cartografia/cartografia_tematica/carta_de_ocupacao_do_solo__cos_/cos__2007/)>.

DGT - Corine Land Cover (CLC). Direcção Geral do Território. Disponível em WWW: <[http://www.dgterritorio.pt/cartografia\\_e\\_geodesia/cartografia/cartografia\\_tematica/corine\\_land\\_cover\\_\\_clc\\_/](http://www.dgterritorio.pt/cartografia_e_geodesia/cartografia/cartografia_tematica/corine_land_cover__clc_/)>.

Honrado, J.; Alves, P. C.; Andressen, T.; Cunha, M.; Almeida, N. F.; Múrias, T.; Grosso-Silva, J. M.; Soares, C.; Gonçalves, D.; Loureiro, A.; Santos, P.; Ribeiro, Â.; Oliveira, R.; Caldas, F. B.; Lomba, Â.; Granja, H.; Almeida, J.; Silva, I.; Silva, V.; Vasconcelos, V.; Vale, M. - Paisagem protegida do litoral de Vila do Conde. Proposta de criação CIBIO. Universidade do Porto, 2007. Consult. em Julho 2016.

ICNF - Plano de Ordenamento do Parque Natural do Litoral Norte Instituto da conservação da natureza e das florestas, 2016. Disponível em WWW: <<http://www.icnf.pt/portal/pn/biodiversidade/ordgest/poap/popnln>>.

ICNF - Âmbito Regional-Local Lisboa: Instituto da conservação da natureza e das florestas, 2017a. Disponível em WWW: <<http://www.icnf.pt/portal/ap/amb-reg-loc>>.

ICNF - Paisagem Protegida Regional do Litoral de Vila do Conde e Reserva Ornitológica de Mindelo Lisboa: Instituto da conservação da natureza e das florestas, 2017b. Disponível em WWW: <<http://www.icnf.pt/portal/ap/amb-reg-loc/pais-proteg-reg-lit-vila-conde-e-res-ornit-mindelo>>.

IPMA - Monitorização da Seca - Índice SPI - Situação Atual Lisboa: Instituto Português do Mar e da Atmosfera, 2016. Disponível em WWW: <<http://www.ipma.pt/pt/oclima/observatorio.secas/spi/monitorizacao/situacaoatual/>>.

IPMA - Área educativa - CLIMA DE PORTUGAL CONTINENTAL. Lisboa: Instituto Português do Mar e da Atmosfera, 2017. Disponível em WWW: <<https://www.ipma.pt/pt/educativa/tempo.clima/index.jsp?page=clima.pt.xml>>.

Queirós, Margarida - Os Parques Naturais e o Ordenamento do território em Portugal. *Edições Colibri, Inforgeo*. Vol. 16. n.º 17 (2001). p. 141-150. 0872-6825

Riccioli, Francesco; El Asmar, Toufic - Geographic Information Systems: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications. Estados Unidos da América: IGI Global, 2012. - GIS Technique for Territorial Analysis: Spatial MultiCriteria Decision Analysis. 1466620390